摛藻堂四庫全書薈要

子部

欽定四庫全書薈要

子部

御製歴象考成上編卷十五

詳校官主事臣陳木

欽定四庫全書薈要卷一萬七百八十 子部

御製歷象考成上編卷十五

五星歷理七 五星合論

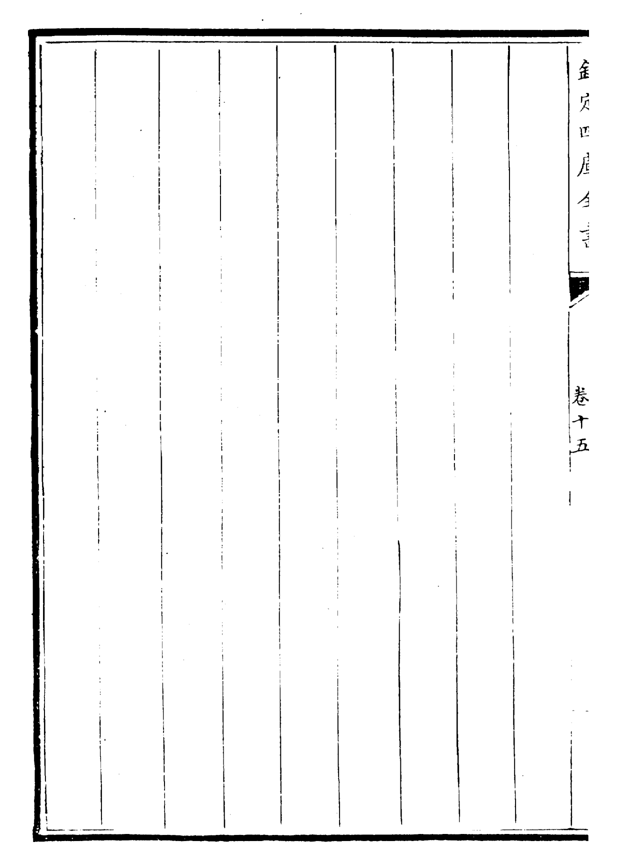
五星交周

土木火三星緯度

金水二星緯度

五星伏見

五星視差



五星交周

五星交周名義雖與太陰同而其行之順逆實相反也太陰之交逆行五星之交順行然而本道與黄道交周土木火三星有之而金水二星則無何也土木火三星各有本道與黄道斜交其自黄道南過黄道北之點亦為正交自黄道北過黄道南之點亦為中交自交而後便生距度此本道與黄道相距所生之緯度也若夫金水二星則皆以黄道為本道因無二道之交點故亦無二道相距之緯度也其所以又有緯度者由於次

輪之面不與本道平行星行次輪周凡離本道者皆生緯度此又非獨金水二星為然即土木火三星亦然也是故土木火三星本道與黃道相交之兩點仍名之曰交周自兩交點過地心作徑線名之曰交線自兩交之中過地心作徑線名之曰大距線其次輪面之東西徑線恒當本道之平面而與交線平行者曰樞線次輪面之南北徑線恒與本道斜交而與黃道平行者曰次輪大距線其樞線之兩端恒與本道相當遂成兩交點今名之曰次交點而金水二星次

輪面之東西經線亦曰樞線南北經線亦曰次輪大距線其樞線之兩端亦與本道即黃道相當今亦名之曰次交點而與樞線平行之本道經線仍名之曰交線交線之兩端仍名之曰交周金水二星本無交周因次輪最遠距次輪兩交點之度即次輪心距交線兩端之度故仍名曰交周又土木火三星之次輪面不與本道平行而金水二星之次輪面亦不與本道平行此五星之所同次輪心行至本道之兩交點則樞線與交線合次輪心行至本道兩交之中星又行至次輪兩交點之中則緯度極大故五星之交周

點即緯度起算之端也新法歷書載崇禎元年戊辰土星正交在鶉首宮二十度四十一分五十二秒中交在星紀宮二十度四十一分五十二秒每年交行四十一秒五十三微本天與黄道相交之角為二度三十一分木星正交在鶉首宮七度零九分零八秒中交在星紀宮七度零九分零八秒每年交行一十三秒三十六微本天與黄道相交之角為一度一十九分四十秒火星正交在大梁宫一十七度零二分二十九秒中交在大火宫一十七度零二分二十九

秒每年交行五十二秒五十七微本天與黃道相交之角為一度五十分金星正交恒距最高一十六度在實沈宮一十四度一十六分零六秒中交在析木宮一十四度一十六分零六秒每年交行一分二十二秒五十七微水星正交恒與最卑同在實沈宮一度二十五分四十二秒（舊作中交）中交在析木宮一度二十五分四十二秒（舊作正交）每年交行一分四十五秒一十四微至於金水二星之次輪面與黃道相交之角則未載其數今按其緯度表推之金星次輪面交黃

道之角為三度二十九分水星次輪心在正交當黄道北之角為五度零五分一十秒當黄道南之角為六度三十一分零二秒次輪心在中交當黄道北之角為六度一十六分五十秒當黄道南之角為四度五十五分三十二秒次輪心在兩交之中當黄道南北之角皆五度四十分夫五星之次輪面斜交本道其交角宜相等而輪心南北之角為交錯之角其度尤宜相等惟水星獨不等或因水星近日逼於陽光低昂不定亦未可知然其體甚微且不數見於其應

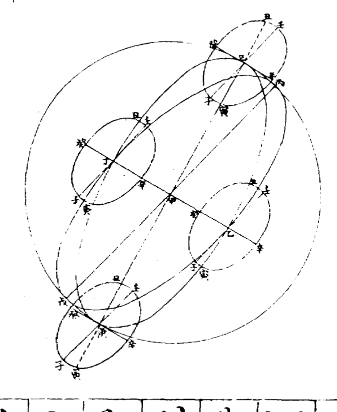
見時謹候之隨見即隱無從測驗以得其確準也

土木火三星交周如甲為地心乙丙丁戊為黃道乙己丁庚為星本道丙己戊庚為過二極經圈星本道之乙己丁半周在黃道北丁庚乙半周在黃道南乙為正交丁為中交己丙與戊庚為大距當乙丁二交

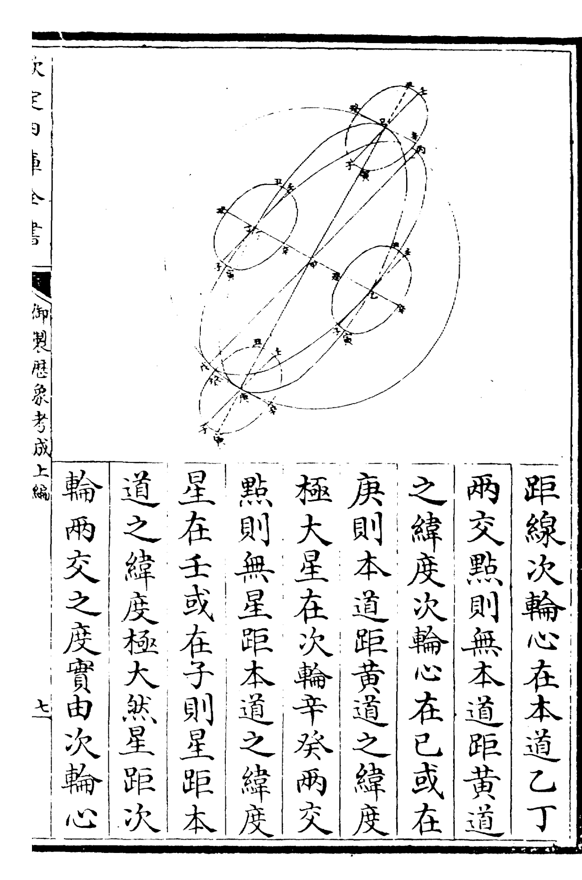


角土星為二度三十一分木星為一度一十九分四十秒火星為一度五十分乙丁為交線己庚為大距線辛壬癸子為次輪其面與本道斜交本道上有本輪均輪而次輪心在均輪周然本輪均輪皆與本道成一平面自地心作視線與本道參直故止將次輪畫於本道以便觀覽而與黃道平行辛壬

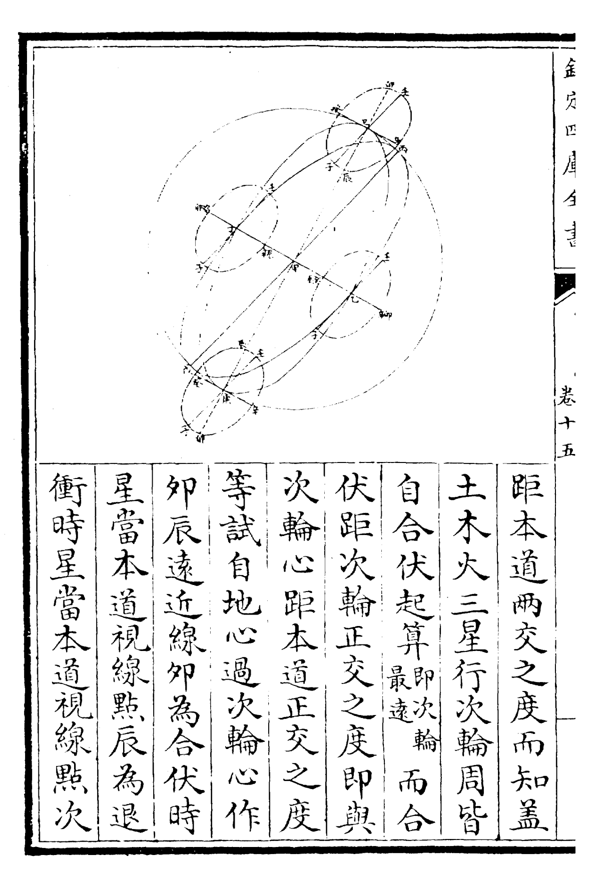
癸半周在本道南低於本道之下癸子辛半周在本道北昂於本道之上其辛癸徑線恒當本道之平面而與乙丁交線平行今名之曰樞線樞線之辛癸兩端自地心甲視之恒當本道故與本道成兩交點今名之曰次交點辛為次輪正交癸為次輪



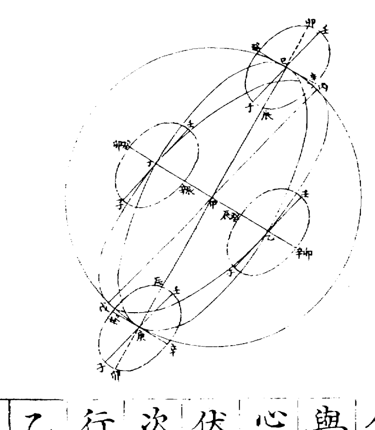
中交其壬子徑線恒與本道面斜交壬子線本在兩交之中因與本道斜交非平行面故作旁視之形以顯交角若與本道面平行作丑寅線則壬巳丑及寅巳子諸角即次輪面與本道面斜交之角與二道之交角等其壬子二點距本道最大故壬子線今名之曰次輪大



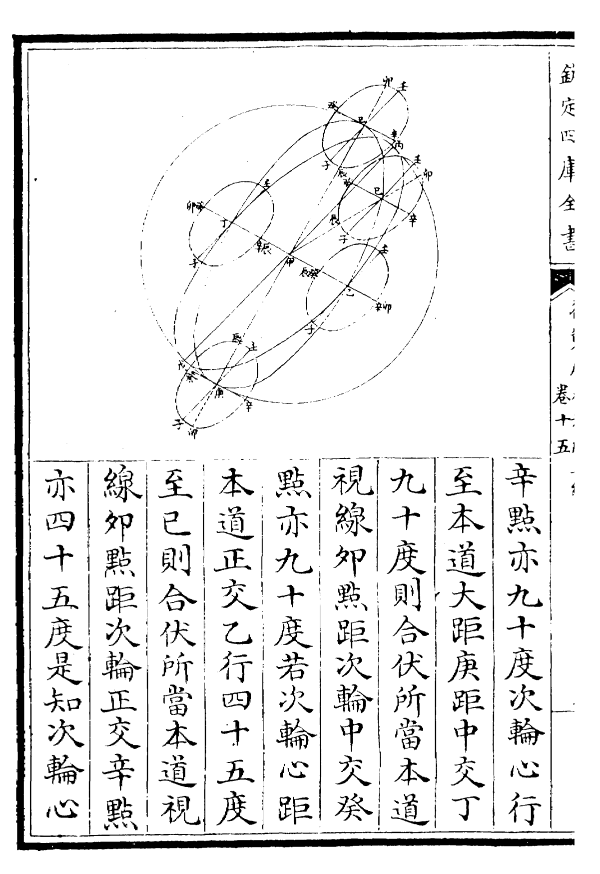
距線次輪心在本道乙丁兩交點則無本道距黃道之緯度次輪心在己或在庚則本道距黃道之緯度極大星在次輪辛癸兩交點則無星距本道之緯度星在壬或在子則星距本道之緯度極大然星距次輪兩交之度實由次輪心



距本道兩交之度而知蓋土木火三星行次輪周皆自合伏起算即次輪最遠而合伏距次輪正交之度即與次輪心距本道正交之度等試自地心過次輪心作夘辰遠近線夘為合伏時星當本道視線點辰為退衝時星當本道視線點次



輪心行至本道正交乙則合伏所當本道視線夘點與次輪正交辛點合次輪心行至本道中交丁則合伏所當本道視線夘點與次輪中交癸點合次輪心行至本道大距己距正交乙九十度則合伏所當本道視線夘點距次輪正交

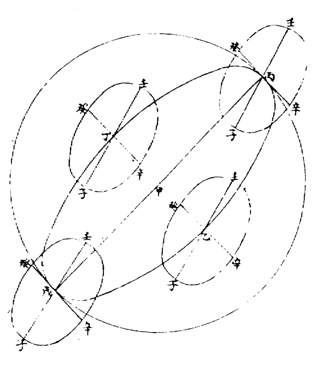


辛點亦九十度次輪心行至本道大距庚距中交丁九十度則合伏所當本道視線夘點距次輪中交癸點亦九十度若次輪心距本道正交乙行四十五度至已則合伏所當本道視線夘點距次輪正交辛點亦四十五度是知次輪心

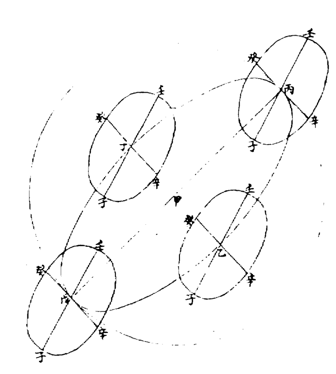


距本道正交之度即合伏距次輪正交之度以星距合伏之度與次輪心距本道正交之度相加即得星距次輪正交之度故本道之乙丁兩交點為緯度起算之端也

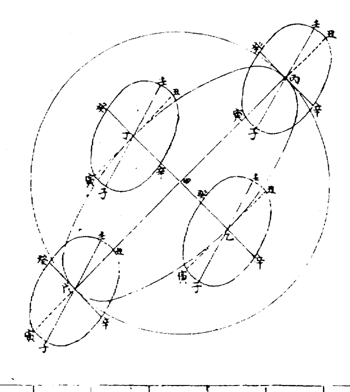
金水二星交周如甲為地心乙丙丁戊為星本道即



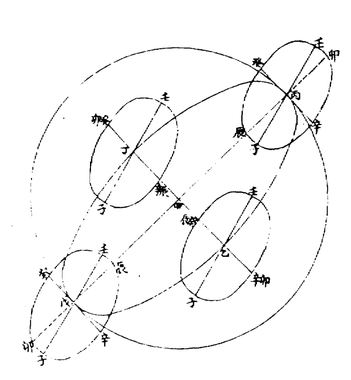
黃道丙戊為過黃極經圈本道與黃道既為一體故無二道之交亦無相距之緯辛壬癸子為次輪與黃道斜交辛壬癸半周在黃道北（昂於黃道之上）癸子辛半周在黃道南（低於黃道之下）其辛癸徑線恒當黃道之平面任次輪心在黃道之何處其



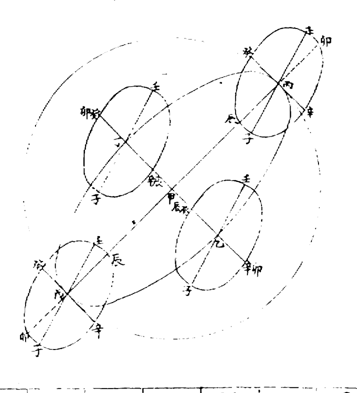
辛癸徑線皆相為平行今亦名之曰樞線樞線之辛癸兩端自地心甲視之恒當黃道故與黃道成兩交點今亦名之曰次交點辛為次輪正交癸為次輪中交因辛點為自黃道南過黃道北之點故名正交癸點為自黃道北過黃道南之點故名中交與土木火三星之本道兩交點其相應與次交點相反



壬子徑線恒與黃道面斜交（壬子線本在兩交之中因與黃道斜交非平行面故作旁視之形以顯交角）若與黃道面平行作丑寅線則丑丙壬及寅丙子諸角即次輪面與黃道面斜交之角其壬子二點距黃道最大故壬子線今亦名之曰次輪大距線星在次輪辛癸兩

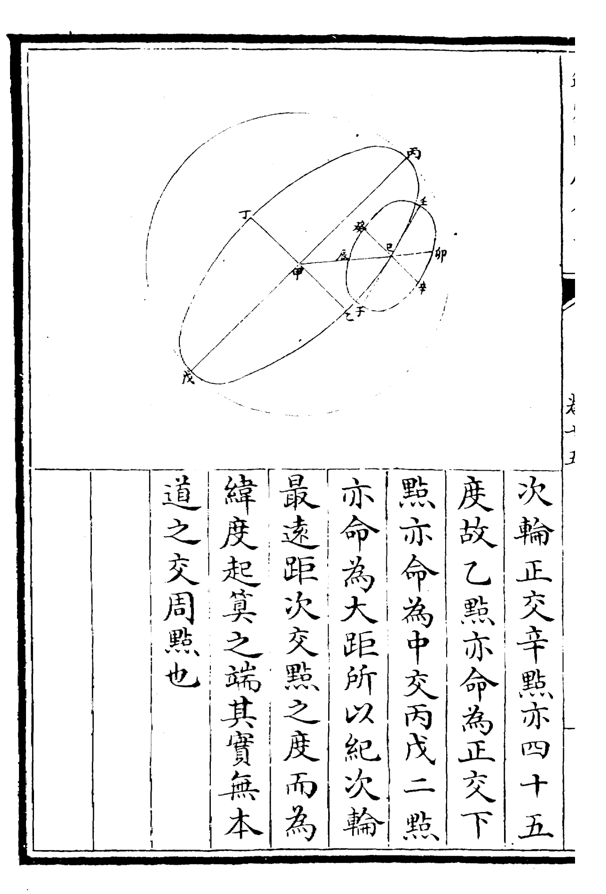


交點則無星距黃道之緯度星在壬或在子則星距黃道之緯度極大然金水二星行次輪周自平遠起算而求次均與緯度皆自最遠起算其距次交點之度無由而知故與樞線平行作乙丁徑線亦名曰交線又自地心過次輪心作



卯辰遠近線卯為最遠時星當本道視線點辰為最近時星當本道視線點次輪心行至交線乙則最遠所當本道視線卯點與次輪正交辛點合次輪心行至交線丁則最遠所當本道視線卯點與次輪中交癸點合次輪心距交線乙

行九十度至丙則最遠所當本道視線卯點距次輪正交辛點亦九十度次輪心距交線丁行九十度至戊則最遠所當本道視線卯點距次輪中交癸點亦九十度若次輪心距交線乙行四十五度至巳則最遠所當本道視線卯點距



次輪正交辛點亦四十五度故乙點亦命為正交下點亦命為中交丙戊二點亦命為大距所以紀次輪最遠距次交點之度而為緯度起筭之端其實無本道之交周點也

土木火三星緯度

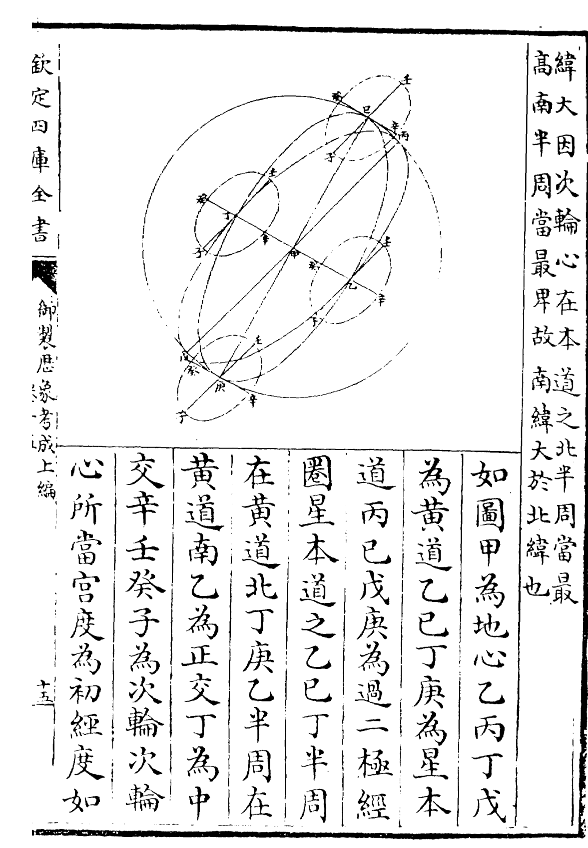
土木火三星緯度之原有四一由本道與黄道斜交本輪心循本道右旋均輪次輪亦隨之而右旋次輪心雖不在本道然當本道之平面自地心計之與在本道等若次輪心適當二道之交則無緯度距交漸遠則緯度漸大今名之曰初緯乃初經度所當本道距黄道之緯度即次輪心距黄道之緯度也一由星循次輪周行其經度既因次均數之加減而不同於初經則緯度亦不同於初緯今名之曰實緯乃實經

度所當本道距黄道之緯度也一由次輪面與本道斜交而與黄道平行半周在本道南半周在本道北又生緯度今名之曰次緯乃星距本道之緯度也一由緯度之角生於地心而次緯之角卻生於次輪心必求得次緯當地心之角與實緯相加減方為星距黄道之緯度實緯在黄道北而次緯又在本道北或實緯在黄道南而次緯又在本道南則相加若實緯在黄道北而次緯卻在本道南實緯在黄道南而次緯卻在本道北則相減今名之曰視緯乃自地心作視綫所得之真緯度也然如此立法則甚繁且實緯與黄道成直角而次緯卻與本

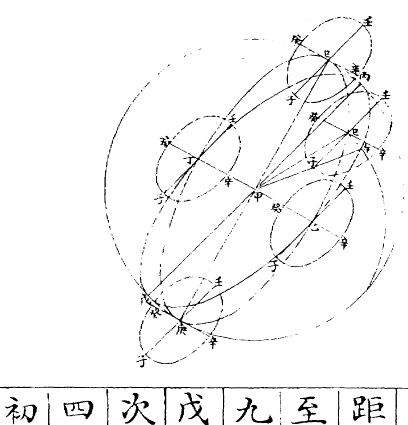
道成直角亦難於加減入筭況次輪面與黃道平行星距地心之遠近雖不等而距黃道之遠近必與次輪心距黃道之遠近等夫既有次輪心距黃道之弧即可得星距黃道之邊再有星距地心之邊即可得視緯之角又不必以實緯與次緯相加減而得之也故今立法惟以次輪心距本道正交之度初經度內減正交度即求得初緯即以次輪心距地心線與初緯之正弦為比例而得星距黃道線又以星距合伏之度即次輪最遠用三角形法求得星當黃道視線㸃距地心之遠

與星距黄道線為比例而得視緯度要之初緯度小星在合伏前後則距地心遠而視緯度愈小初緯度大星又在退衝前後則距地心近而視緯度愈大也新法歴書載西人第谷測得次輪心在兩交之中星又在次輪最近其視緯極大兩交之中為二道之大距次輪心在此其初緯極大星又在次輪最近其距地心之線極短故視緯尤大土星北緯為二度四十八分南緯為二度四十九分木星北緯為一度三十八分南緯為一度四十分火星北緯為四度三十一分南緯為六度四十七分本輪有高卑則次輪心距地有遠近遠則緯小近則

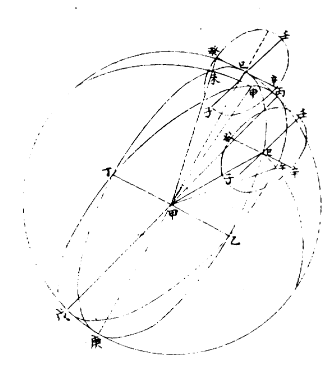
緯大因次輪心在本道之北半周當最高南半周當最卑故南緯大於北緯也



如圖甲為地心乙丙丁戊為黃道乙巳丁庚為星本道丙巳戊庚為過二極經圈星本道之乙巳丁半周在黃道北丁庚乙半周在黃道南乙為正交丁為中交辛壬癸子為次輪次輪心所當宮度為初經度如

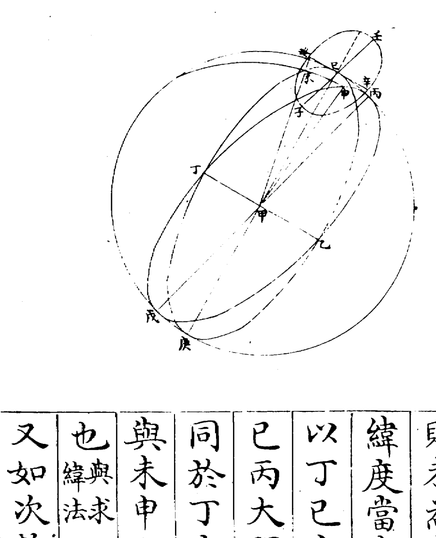


次輪心行至正交乙或中交丁則無初緯度次輪心距本道正交乙行九十度至巳或距本道中交丁行九十度至庚則巳丙或庚戊為初緯度即大距度若次輪心距本道正交乙行四十五度至巳則巳午為初緯度當巳甲午角其法



以乙巳九十度之正弦與巳丙大距度正弦之比即同於乙巳距交四十五度之正弦與巳午距緯度正弦之比也此即正弧三角形有黄赤交角有黄道求距緯之法葢乙角即如黄赤交角乙巳即如黄道乙午即如赤道巳午即如距緯也

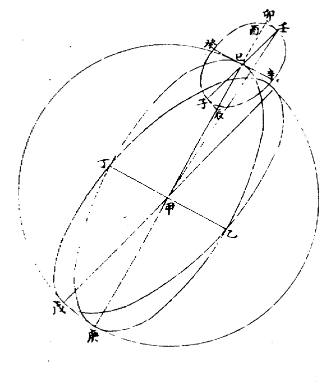
又如次輪心距本道正交乙行九十度至巳星行至



次輪中交癸當本道之未則未為實經度未申為實緯度當未甲申角其法亦以丁巳九十度之正弦與巳丙大距度正弦之比即同於丁未距交度之正弦與未申距緯度正弦之比也與求初緯法同

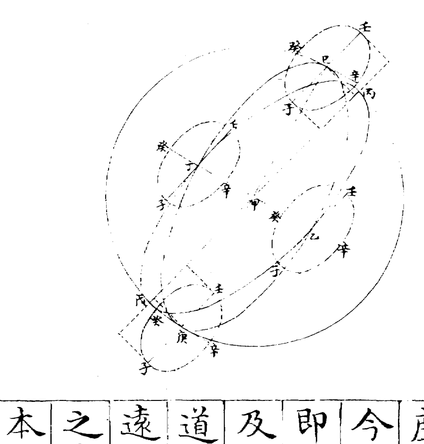
又如次輪心距本道正交

乙行九十度至巳星合伏時所當本道視線卯距次輪正交辛亦九十度其實經度仍當本道之巳則巳甲丙角為初緯度即巳丙大距度亦即實緯度然次輪面與本道斜交自地心計之星雖與卯辰遠近線參直而星實在壬低於卯點之下



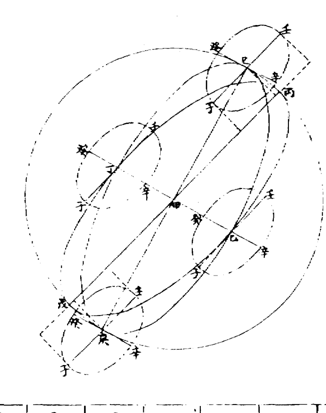
壬巳卯角為次緯度壬酉線為星距本道視線之遠其當地心之角為巳甲壬角與實緯巳甲丙角相減餘壬甲丙角乃為視緯度也又如次輪心距本道正交乙行九十度至巳星退衝時則當本道視線辰其實經度仍當本道之巳則

巳甲丙角為初緯度即巳丙大距度亦即實緯度然次輪面與本道斜交自地心計之星雖與卯辰遠近線參直而星實在子昂於辰點之上子巳辰角為次緯度子戊線為星距本道視線之遠其當地心之角為子甲巳角與實緯巳甲丙角相

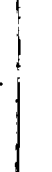
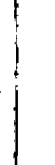
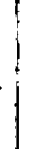
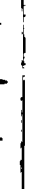
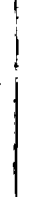
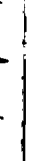


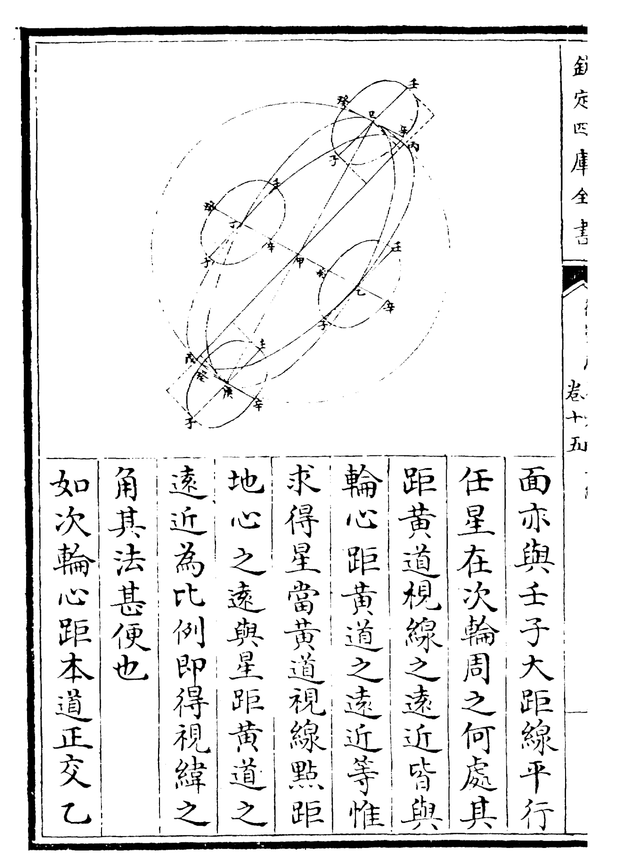
加得子甲丙角乃為視緯度也

今立求視緯法先求初緯即求視緯而不用求實緯及次緯焉葢次輪面與黄道平行星距黄道視線之遠近必與次輪心距黄道之遠近等如次輪心行至本道正交乙或中交丁其



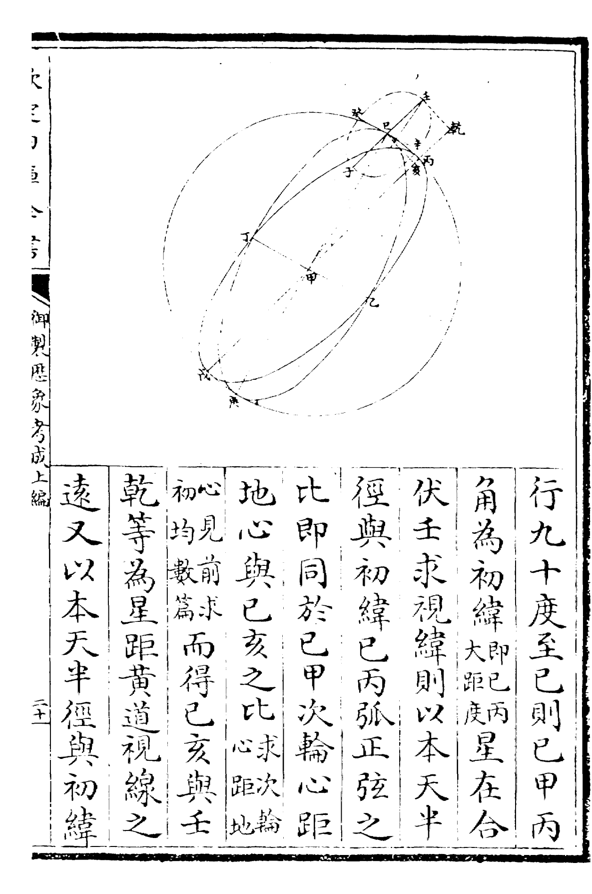
壬子次輪大距線正當黃道自地心視之則辛壬癸子次輪面與壬子次輪大距線合任星在次輪周之何處無初緯亦無視緯如次輪心行至本道大距己或本道大距庚其壬子次輪大距線與丙戊黃道徑線平行而辛壬癸子次輪



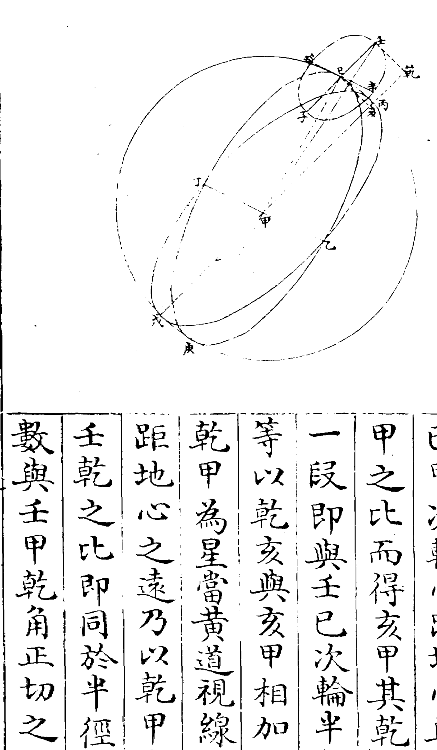


面亦與壬子大距線平行任星在次輪周之何處其距黃道視線之遠近皆與輪心距黃道之遠近等惟求得星當黃道視線點距地心之遠與星距黃道之遠近為比例即得視緯之角其法甚便也

如次輪心距本道正交乙

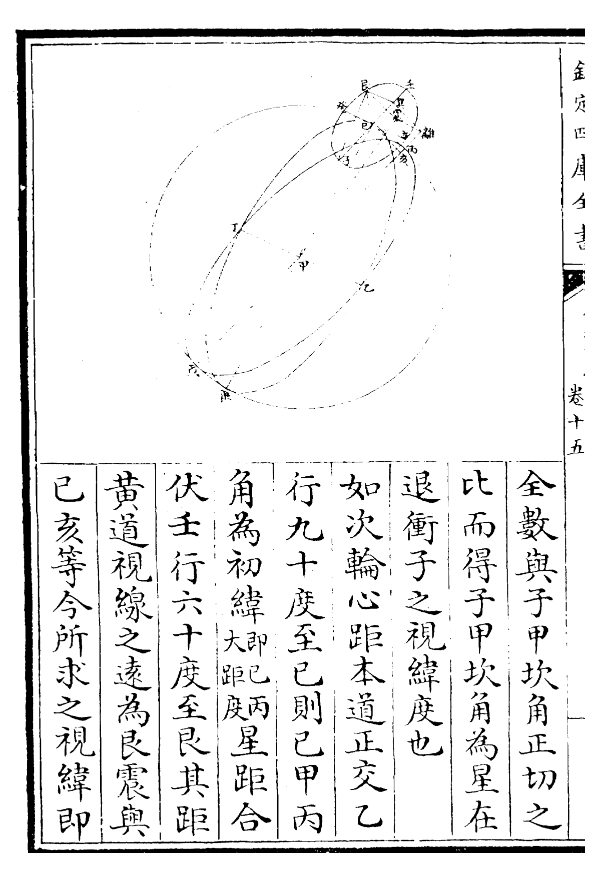


行九十度至巳則巳甲丙角為初緯（即巳丙大距度）星在合伏壬求視緯則以本天半徑與初緯巳丙弧正弦之比即同於巳甲次輪心距地心與巳亥之比（求次輪心距地心見前求初均數篇）而得巳亥與壬乾等為星距黃道視線之遠又以本天半徑與初緯



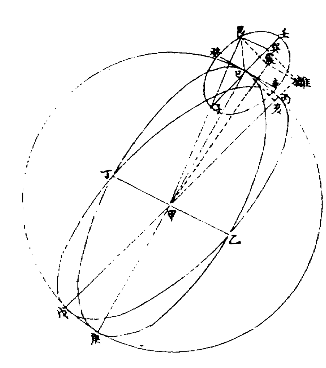
巳丙弧餘弦之比即同於巳甲次輪心距地心與亥甲之比而得亥甲其乾亥一段即與壬巳次輪半徑等以乾亥與亥甲相加得乾甲為星當黄道視線點距地心之遠乃以乾甲與壬乾之比即同於半徑全數與壬甲乾角正切之比

而得壬甲乾角為星在合伏壬之視緯度也如星在退衝子則星距黃道視線之遠為子坎仍與巳亥等而亥坎亦與巳子次輪半徑等以亥坎與亥甲相減餘坎甲為星當黃道視線點距地心之遠乃以坎甲與子坎之比即同於半徑



全數與子甲坎角正切之比而得子甲坎角為星在退衝子之視緯度也

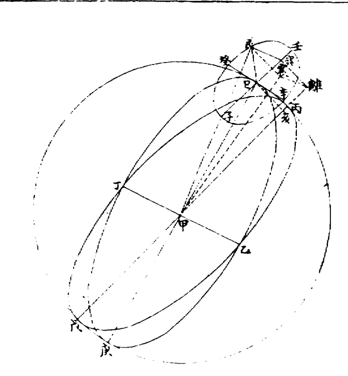
如次輪心距本道正交乙行九十度至已則己甲丙角為初緯（即己丙大距度）星距合伏壬行六十度至艮其距黄道視線之遠為艮震與己亥等今所求之視緯即



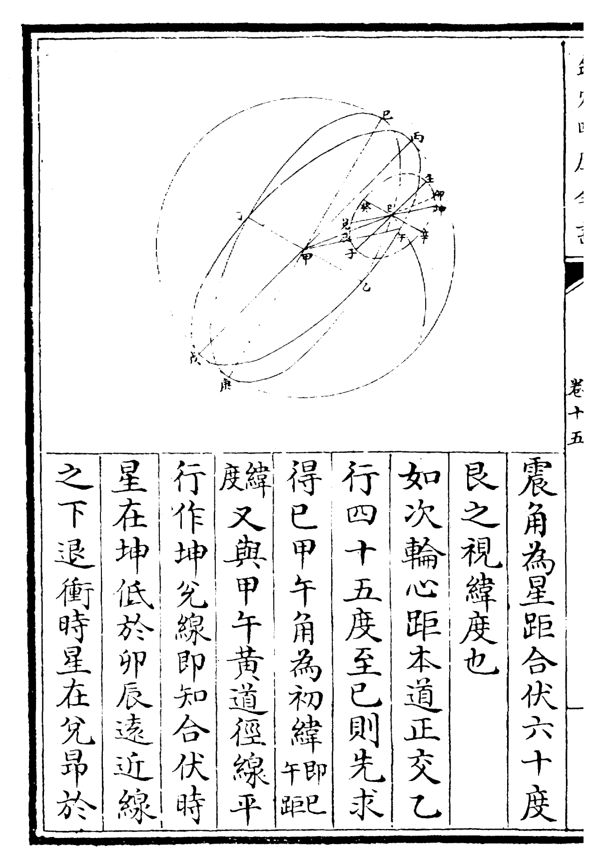
艮甲震角艮甲為星距地心之遠震甲為星當黃道視線點距地心之遠艮巽為艮壬弧六十度之正弦與震離等巽巳為艮壬弧六十度之餘弦與離亥等而巽離亦與巳亥等故以半徑全數與六十度正弦之比即同於艮巳次輪半



徑與艮巽次輪六十度正弦之比而得艮巽又以半徑全數與六十度餘弦之比即同於艮巳次輪半徑與巽巳次輪六十度餘弦之比而得巽巳又以半徑全數與初緯巳丙弧餘弦之比即同於巳甲次輪心距地心與亥甲之比而得



亥甲其離亥一段原與巽巳等以離亥與亥甲相加得離甲乃用震離甲勾股形求震甲離甲為股震離為勾求得震甲弦為星當黃道視線點距地心之遠於是以震甲與艮震之比即同於半徑全數與艮甲震角正切之比而得艮甲



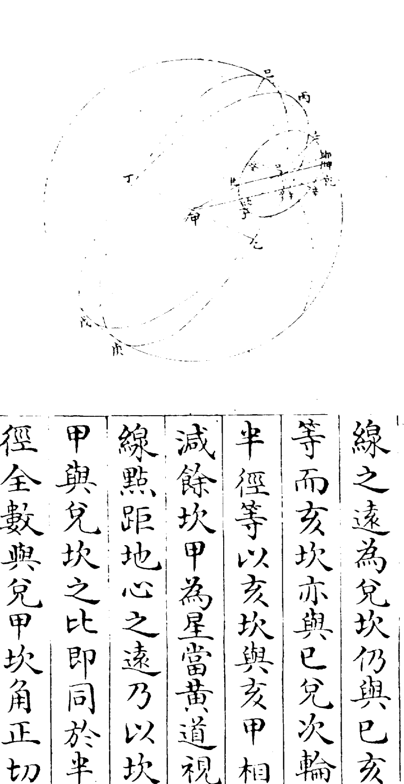
震角為星距合伏六十度艮之視緯度也

如次輪心距本道正交乙行四十五度至巳則先求得巳甲午角為初緯即巳午距緯度又與甲午黃道徑線平行作坤兌線即知合伏時星在坤低於卯辰遠近線之下退衝時星在兌昂於

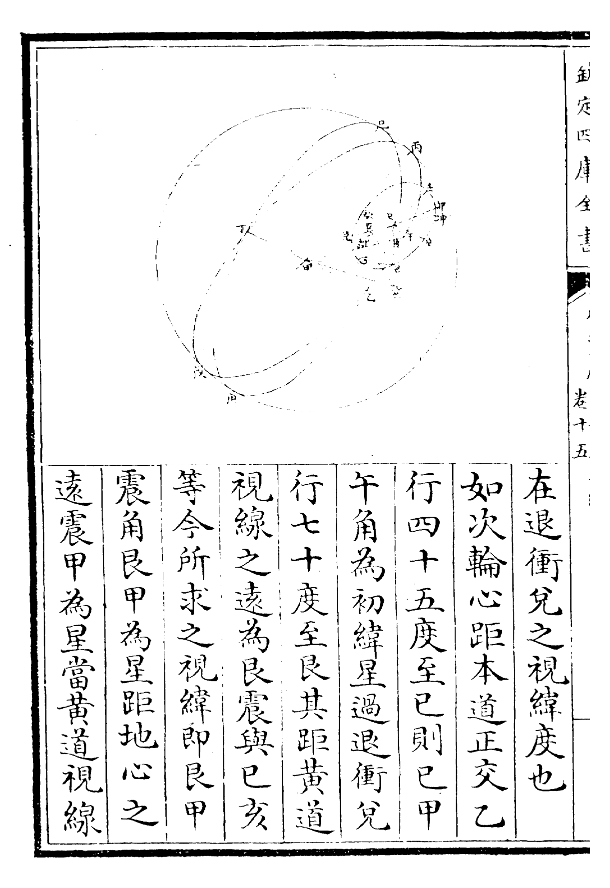
卯辰遠近線之上如星在合伏坤則以本天半徑與初緯巳午弧正弦之比即同於巳甲次輪心距地心與巳亥之比而得巳亥與坤乾等為星距黃道視線之遠又以本天半徑與初緯巳午弧餘弦之比即同於巳甲次輪心距地心與



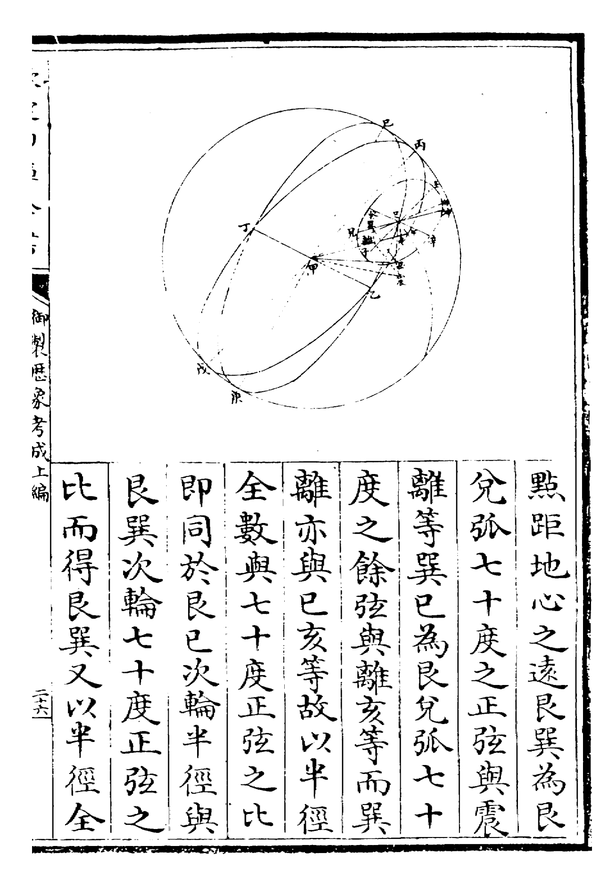
亥甲之比而得亥甲其乾亥一段即與坤巳次輪半徑等以乾亥與亥甲相加得乾甲為星當黄道視線點距地心之遠乃以乾甲與坤乾之比即同於半徑全數與坤甲乾角正切之比而得坤甲乾角為星在合伏坤之視緯度也如星



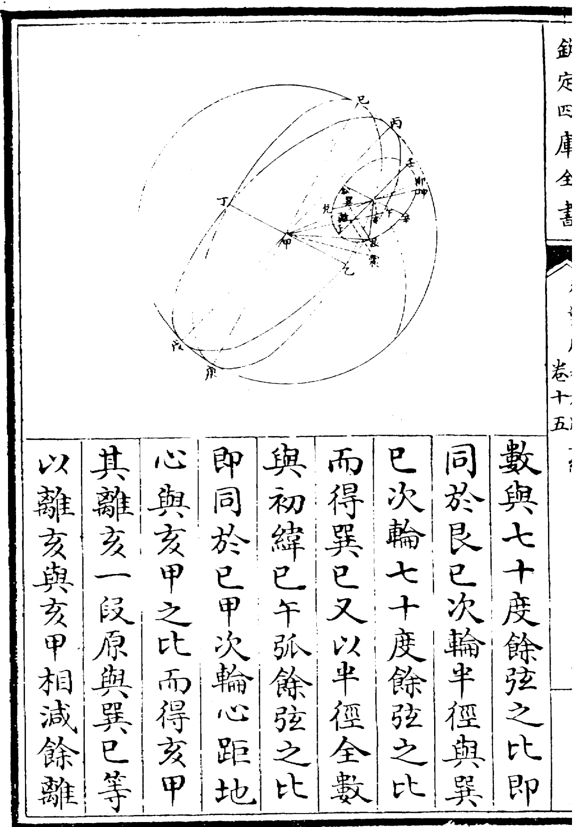
在退衝兌則星距黃道視線之遠為兌坎仍與巳亥等而亥坎亦與巳兌次輪半徑等以亥坎與亥甲相減餘坎甲為星當黃道視線點距地心之遠乃以坎甲與兌坎之比即同於半徑全數與兌甲坎角正切之比而得兌甲坎角為星



在退衡兑之視緯度也如次輪心距本道正交乙行四十五度至巳則巳甲午角為初緯星過退衡兑行七十度至艮其距黃道視線之遠為艮震與巳亥等今所求之視緯即艮甲震角艮甲為星距地心之遠震甲為星當黃道視線

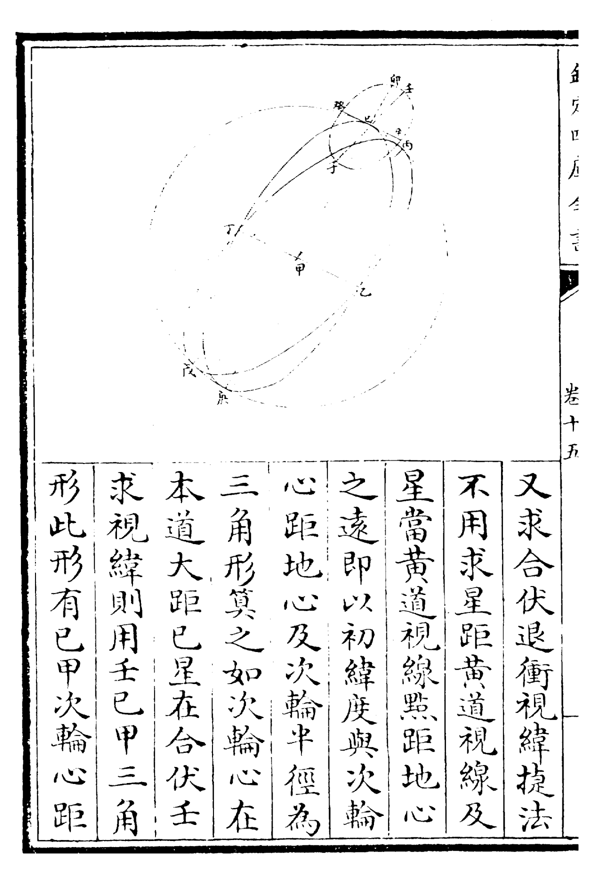


點距地心之遠艮巽為艮兌弧七十度之正弦與震離等巽巳為艮兌弧七十度之餘弦與離亥等而巽離亦與巳亥等故以半徑全數與七十度正弦之比即同於艮巳次輪半徑與艮巽次輪七十度正弦之比而得艮巽又以半徑全



數與七十度餘弦之比即同於艮巳次輪半徑與巽巳次輪七十度餘弦之比而得巽巳又以半徑全數與初緯巳午弧餘弦之比即同於巳甲次輪心距地心與亥甲之比而得亥甲其離亥一段原與巽巳等以離亥與亥甲相減餘離

甲乃用震離甲勾股形求震甲離甲為股震離為勾求得震甲弦為星當黄道視線點距地心之逺於是以震甲與艮震之比即同於半徑全數與艮甲震角正切之比而得艮甲震角為星過退衝七十度艮之視緯度也

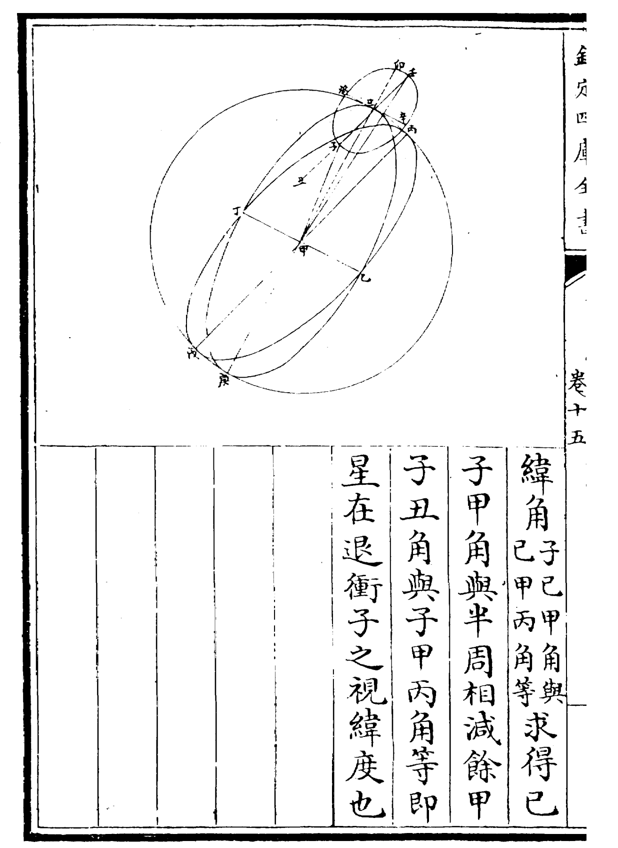


又求合伏退衝視緯捷法

不用求星距黃道視線及星當黃道視線點距地心之遠即以初緯度與次輪心距地心及次輪半徑為三角形算之如次輪心在本道大距已星在合伏壬求視緯則用壬已甲三角形此形有已甲次輪心距

地心有壬巳次輪半徑有巳角為初緯壬巳卯角之外角（壬巳卯角與巳甲丙角等）求得甲壬巳角與壬甲丙角等即星在合伏壬之視緯度也

如星在退衝子求視緯則用子巳甲三角形此形有巳甲次輪心距地心有巳子次輪半徑有巳角為初



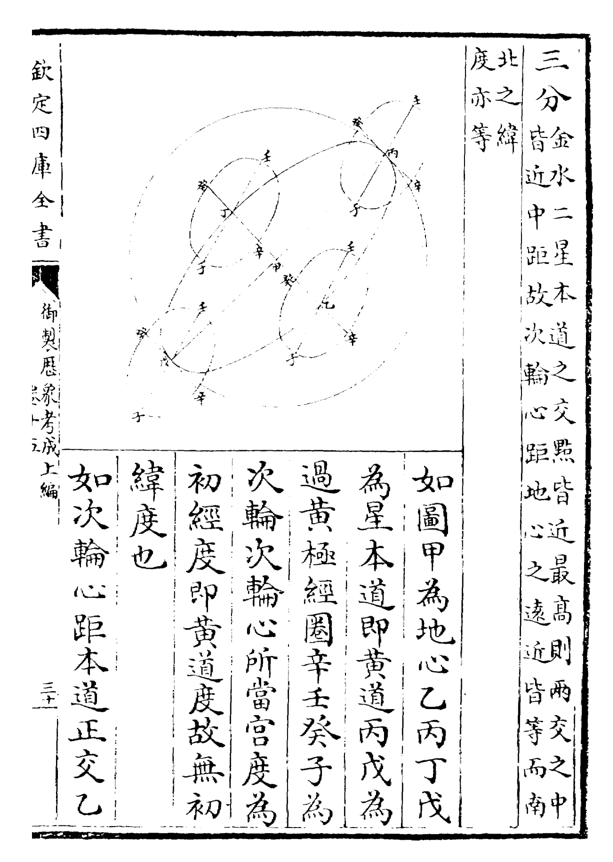
緯角（子巳甲角與巳甲丙角等）求得巳子甲角與半周相減餘甲子丑角與子甲丙角等即星在退衝子之視緯度也

金水二星緯度

金水二星緯度生於次輪本無初緯實緯葢因其本道即黄道本輪心循黄道右旋均輪次輪亦隨之而右旋次輪心雖不在黄道然當黄道之平面自地心計之與在黄道等故無初緯星循次輪周行其實行所當本道經度亦即黄道度故無實緯也其次輪與黄道斜交半周在南半周在北乃生緯度今亦名之曰次緯次緯當地心之角即星距黄道之緯度今亦名之曰視緯今立法先以星距次輪正交之度以星距次

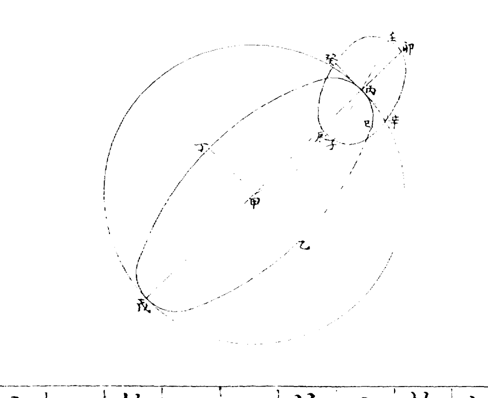
輪最遠度與次輪心距黄道正交度相加即得求得次緯即以次輪半徑與次緯之正弦為比例而得星距黄道線又以星距次輪最遠之度用三角形法求得星當黄道視線點距地心之遠與星距黄道線為比例而得視緯度要之次緯度小星在最遠前後則距地心遠而視緯度愈小次緯度大星又在最近前後則距地心近而視緯度愈大也新法歴書載西人第谷測得次輪心在兩交之中星在次輪最近其緯度極大次輪心在兩交之中則最近即次輪之大距故緯度極大金星為九度零二分水星為三度三十

三分金水二星本道之交點皆近最高則兩交之中皆近中距故次輪心距地心之遠近皆等而南北之緯度亦等



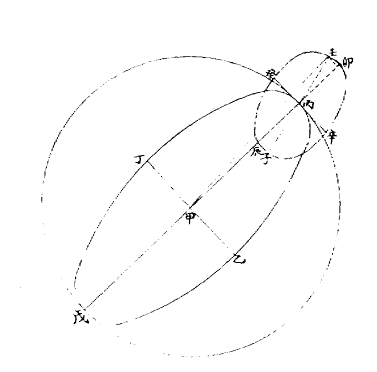
如圖甲為地心乙丙丁戊為星本道即黃道丙戊為過黃極經圈辛壬癸子為次輪次輪心所當宮度為初經度即黃道度故無初緯度也

如次輪心距本道正交乙

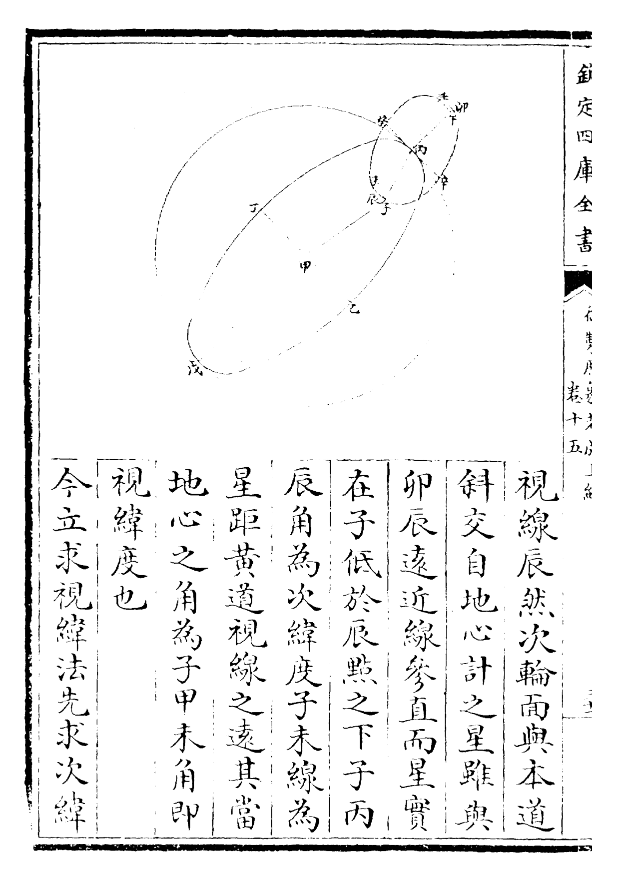


行九十度至丙星行至次輪正交辛當本道之已則已為實經度亦即黃道度故亦無實緯度也

又如次輪心距本道正交乙行九十度至丙星在次輪最遠時所當本道視線卯距次輪正交辛亦九十度然次輪面與本道斜交



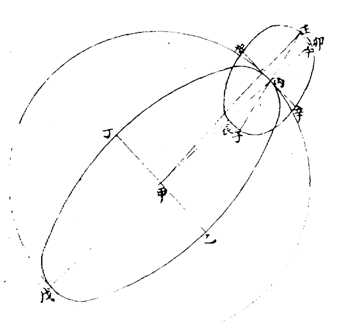
自地心計之星雖與卯辰遠近線參直而星實在壬昂於卯點之上壬丙卯角為次緯度壬午線為星距黃道視線之遠其當地心之角為壬甲午角即視緯度也又如次輪心距本道正交乙行九十度至丙星在次輪最近時則當本道



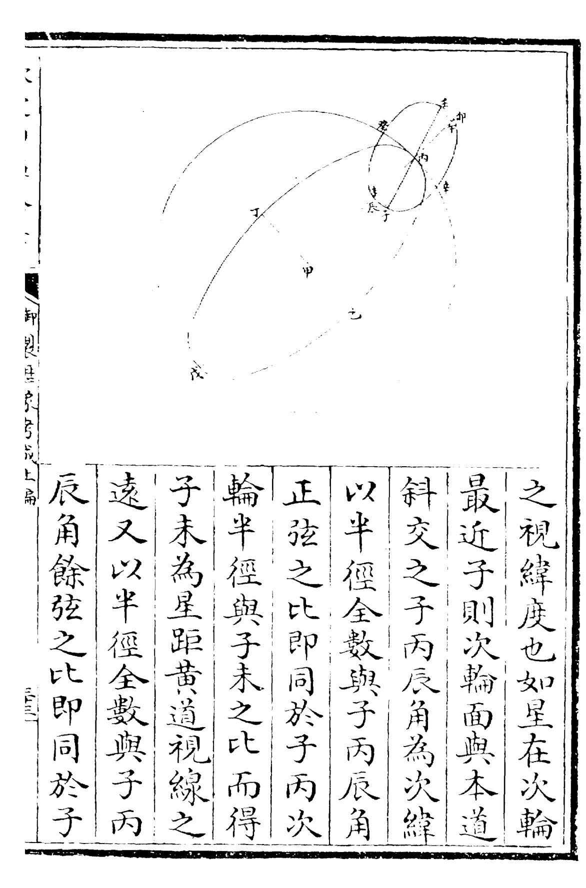
視線辰然次輪面與本道斜交自地心計之星雖與卯辰遠近線參直而星實在子低於辰點之下子丙辰角為次緯度子未線為星距黄道視線之遠其當地心之角為子甲未角即視緯度也

今立求視緯法先求次緯

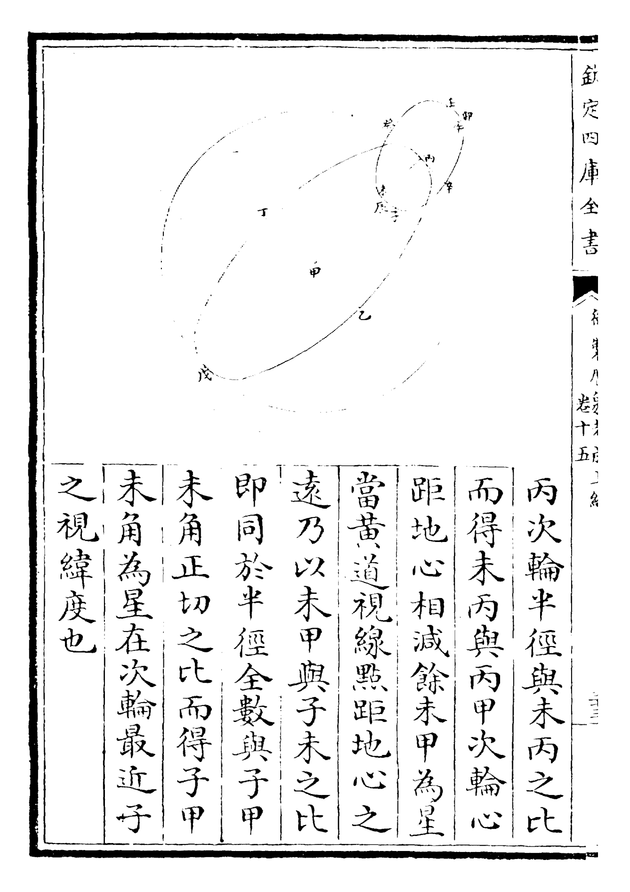
如次輪心距本道正交乙行九十度至丙星在次輪最遠壬則次輪面與本道斜交之壬丙卯角即次緯以半徑全數與壬丙卯角正弦之比即同於壬丙次輪半徑與壬午之比而得壬午為星距黃道視線之遠又以半徑全數與壬丙



卯角餘弦之比即同於壬丙次輪半徑與午丙之比而得午丙與丙甲次輪心距地心相加得午甲為星當黃道視線點距地心之遠乃以午甲與壬午之比即同於半徑全數與壬甲午角正切之比而得壬甲午角即星在次輪最遠壬

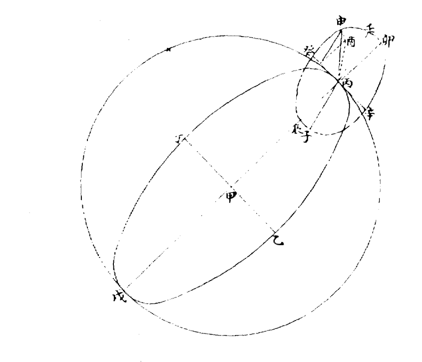


之視緯度也如星在次輪最近子則次輪面與本道斜交之子丙辰角為次緯以半徑全數與子丙辰角正弦之比即同於子丙次輪半徑與子未之比而得子未為星距黃道視線之遠又以半徑全數與子丙辰角餘弦之比即同於子

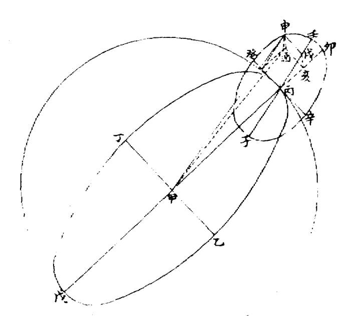


丙次輪半徑與未丙之比而得未丙與丙甲次輪心距地心相減餘未甲為星當黃道視線點距地心之遠乃以未甲與子未之比即同於半徑全數與子甲未角正切之比而得子甲未角為星在次輪最近子之視緯度也

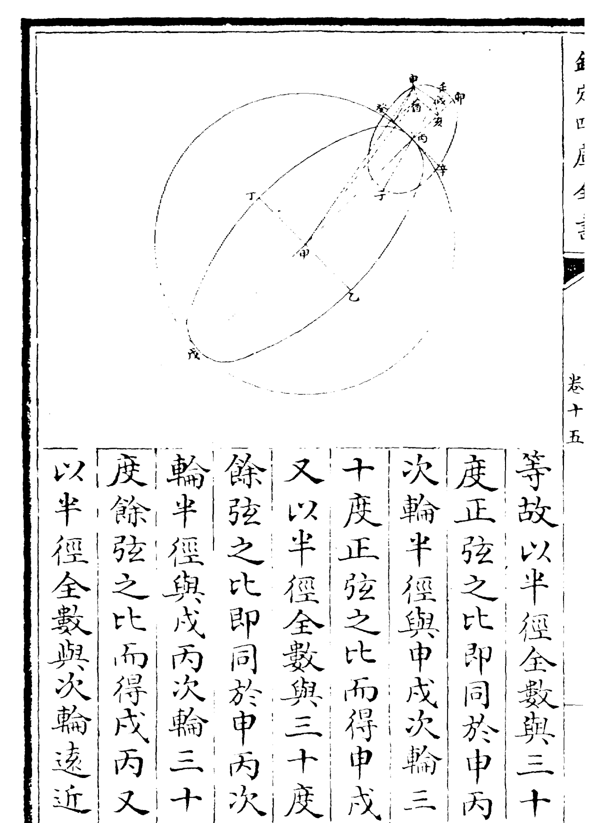
如次輪心距本道正交乙行九十度至丙星距次輪最遠壬行三十度至申則以星距最遠壬申弧三十度與最遠距次輪正交辛壬弧九十度相加辛壬弧與乙丙弧等得辛申弧一百二十度為星距次輪正交度與半周相減餘申癸弧六十度



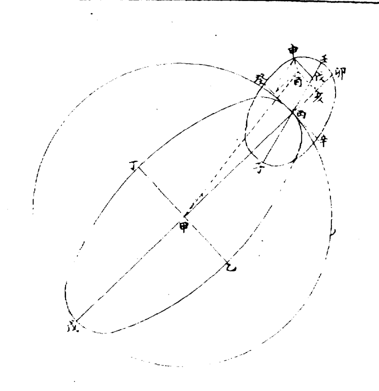
為星距次輪中交度先求次緯以半徑全數與次輪面斜交本道之壬丙卯角正弦之比即同於距交申癸弧之正弦與次緯申丙酉角正弦之比而得申丙酉角為次緯度復以半徑全數與次緯申丙酉角正弦之比即同於申丙次輪



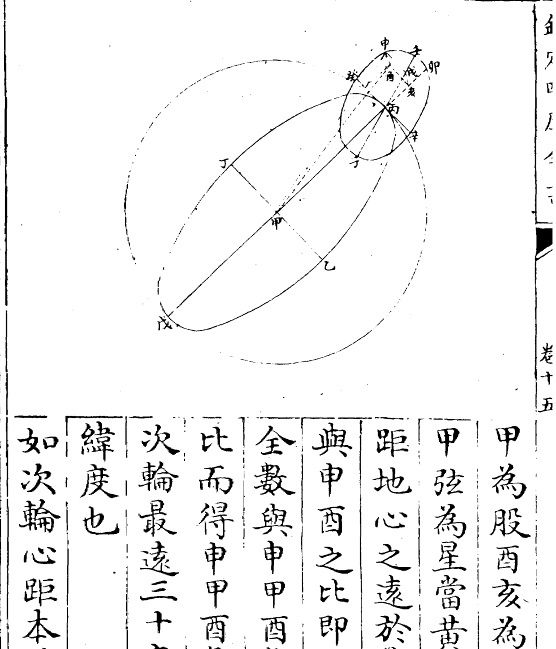
半徑與申酉之比而得申酉為星距黄道視線之逺今所求之視緯即申甲酉角申甲為星距地心之逺酉甲為星當黄道視線點距地心之逺申戌為壬申弧三十度之正弦與酉亥等戌丙為壬申弧三十度之餘弦而戌亥亦與申酉



等故以半徑全數與三十度正弦之比即同於申丙次輪半徑與申戌次輪三十度正弦之比而得申戌又以半徑全數與三十度餘弦之比即同於申丙次輪半徑與戌丙次輪三十度餘弦之比而得戌丙又以半徑全數與次輪遠近

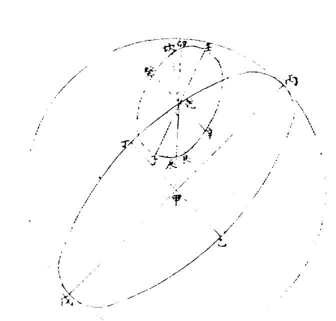


線斜交本道遠近線之壬丙卯角餘弦之比因次輪最遠距次交點九十度故次輪面與本道斜交之壬丙卯角亦即為次輪遠近線斜交本道遠近線之角過此則先求次輪遠近線斜交本道遠近線之角詳見後即同於戊丙與亥丙之比而得亥丙與丙甲次輪心距地心相加得亥甲乃用酉亥甲勾股形求酉甲亥

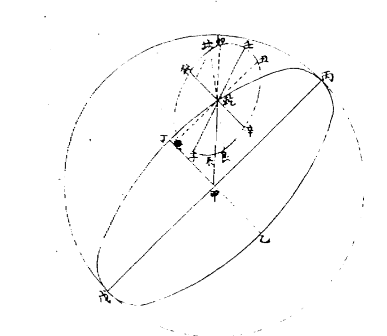


甲為股酉亥為勾求得酉甲弦為星當黃道視線點距地心之遠於是以酉甲與申酉之比即同於半徑全數與申甲酉角正切之比而得申甲酉角為星距次輪最遠三十度申之視緯度也

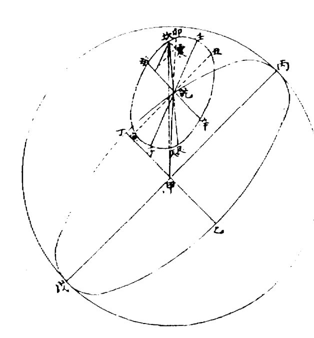
如次輪心距本道正交乙



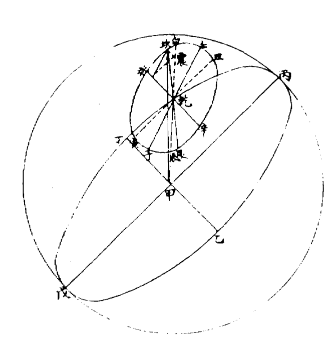
行一百五十度至乾則次輪最遠所當本道視線卯點距次輪正交辛亦一百五十度而距次輪中交癸即三十度然次輪面與本道斜交最遠時星在坎昂於卯辰遠近線之上最近時星在艮低於卯辰遠近線之下　如星在最遠坎則



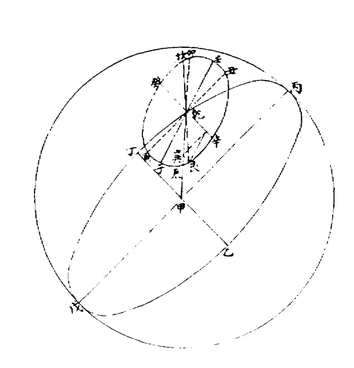
先以半徑全數與次輪面斜交本道之壬乾丑角正弦之比即同於最遠距交坎癸弧之正弦與最遠距黃道視線之正弦之比而得坎乾卯角為次輪遠近線與本道遠近線斜交之角即次緯度以半徑全數與坎乾卯角正弦之比即



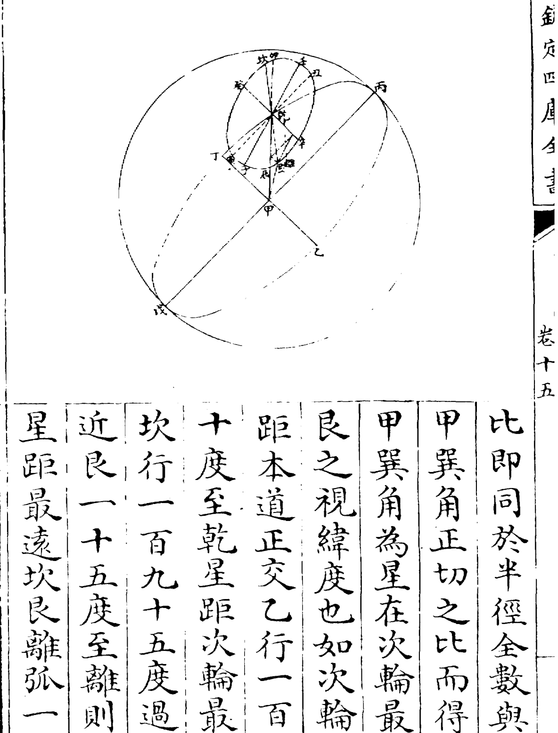
同於坎乾次輪半徑與坎震之比而得坎震為星距黄道視線之逺又以半徑全數與坎乾卯角餘弦之比即同於坎乾次輪半徑與震乾之比而得震乾與乾甲次輪心距地心相加得震甲為星當黄道視線點距地心之逺乃以震甲



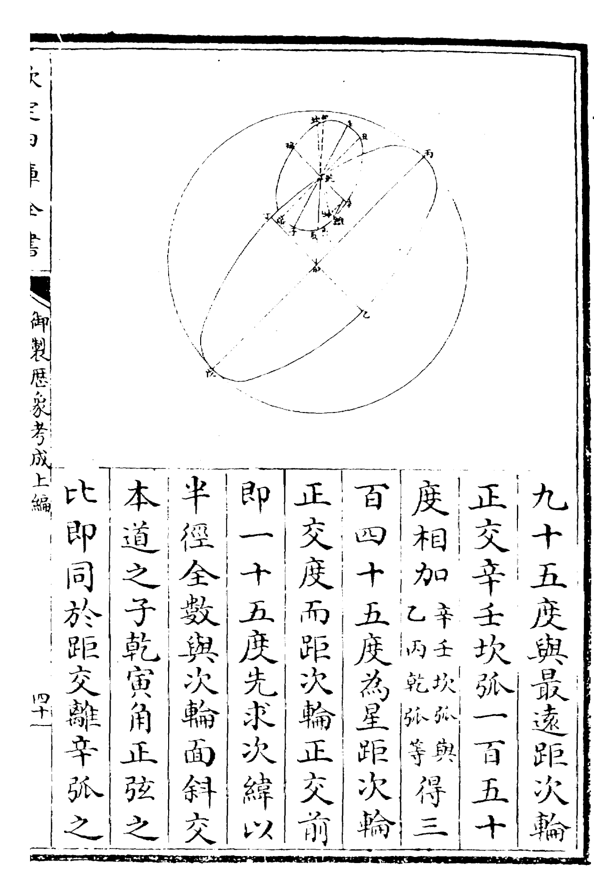
與坎震之比即同於半徑全數與坎甲震角正切之比而得坎甲震角即星在次輪最遠坎之視緯度也如星在次輪最近艮則次輪遠近線與本道遠近線斜交之艮乾辰角即次緯度以半徑全數與艮乾辰角正弦之比即同於艮乾



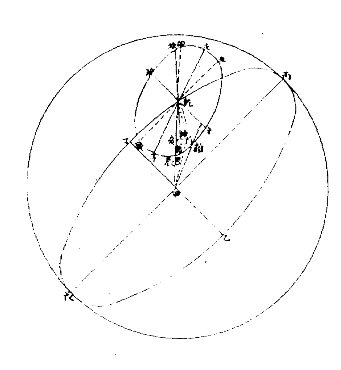
次輪半徑與艮巽之比而得艮巽為星距黃道視線之遠又以半徑全數與艮乾辰角餘弦之比即同於艮乾次輪半徑與巽乾之比而得巽乾與乾甲次輪心距地心相減餘巽甲為星當黃道視線點距地心之遠乃以巽甲與艮巽之



比即同於半徑全數與艮甲巽角正切之比而得艮甲巽角為星在次輪最近艮之視緯度也如次輪心距本道正交乙行一百五十度至乾星距次輪最遠坎行一百九十五度過最近艮一十五度至離則以星距最遠坎艮離弧一百

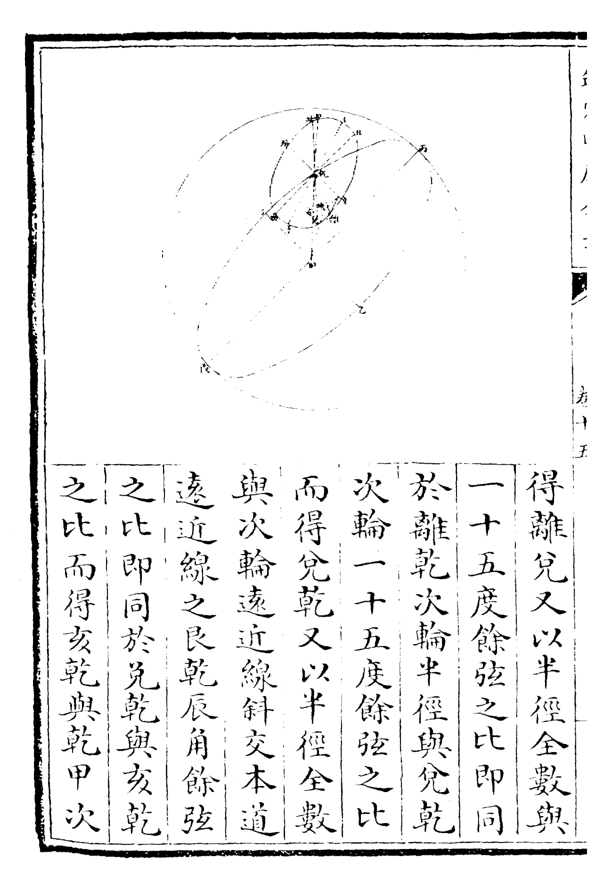


九十五度與最遠距次輪正交辛壬坎弧一百五十度相加辛壬坎弧與乙丙乾弧等得三百四十五度為星距次輪正交度而距次輪正交前即一十五度先求次緯以半徑全數與次輪面斜交本道之子乾寅角正弦之比即同於距交離辛弧之

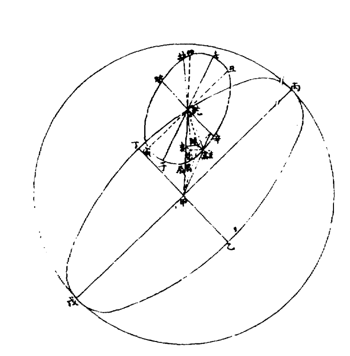


正弦與次緯離乾坤角正弦之比而得離乾坤角為次緯度復以半徑全數與次緯離乾坤角正弦之比即同於離乾次輪半徑與離坤之比而得離坤為星距黃道視線之遠今所求之視緯即離甲坤角離甲為星距地心之遠坤甲為

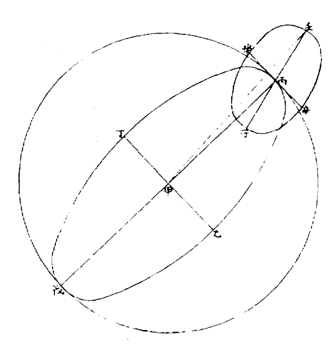
星當黃道視綫點距地心之遠離兌為艮離弧一十五度之正弦畧與坤亥等兌乾為艮離弧一十五度之餘弦而離坤亦畧與兌亥等故以半徑全數與一十五度正弦之比即同於離乾次輪半徑與離兌次輪一十五度正弦之比而



得離兌又以半徑全數與一十五度餘弦之比即同於離乾次輪半徑與兌乾次輪一十五度餘弦之比而得兌乾又以半徑全數與次輪遠近線斜交本道遠近線之艮乾辰角餘弦之比即同於兌乾與亥乾之比而得亥乾與乾甲次



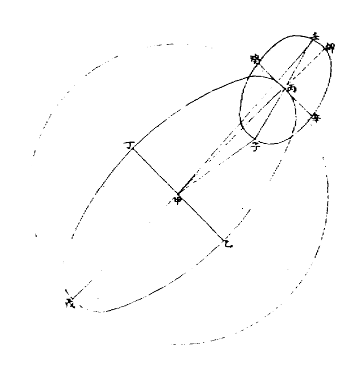
輪心距地心相減餘亥甲乃用坤亥甲勾股形求坤甲亥甲為股坤亥為勾求得坤甲弦為星當黄道視線點距地心之遠於是以坤甲與離坤之比即同於半徑全數與離甲坤角正切之比而得離甲坤角為距次輪最遠一百九十五



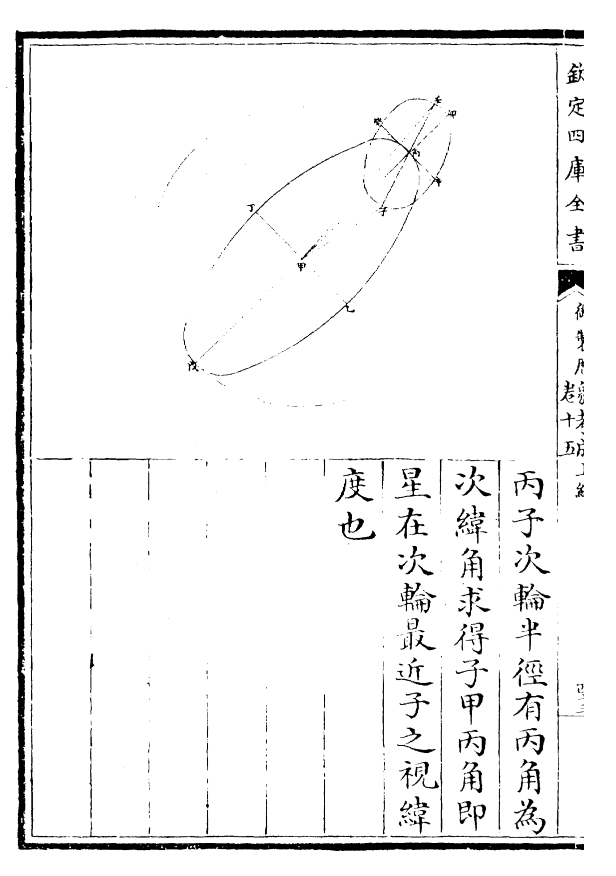
度離之視緯度也

又求最遠最近視緯捷法

不用求星距黃道視線及星當黃道視線點距地心之遠即以次緯度與次輪心距地心及次輪半徑為三角形算之如次輪心距本道正交乙行九十度至丙星在次輪最遠壬求視



緯則用壬丙甲三角形此形有丙甲次輪心距地心有壬丙次輪半徑有丙角為次緯壬丙卯角之外角求得丙甲壬角即星在次輪最遠壬之視緯度也如星在次輪最近子求視緯則用子丙甲三角形此形有丙甲次輪心距地心有



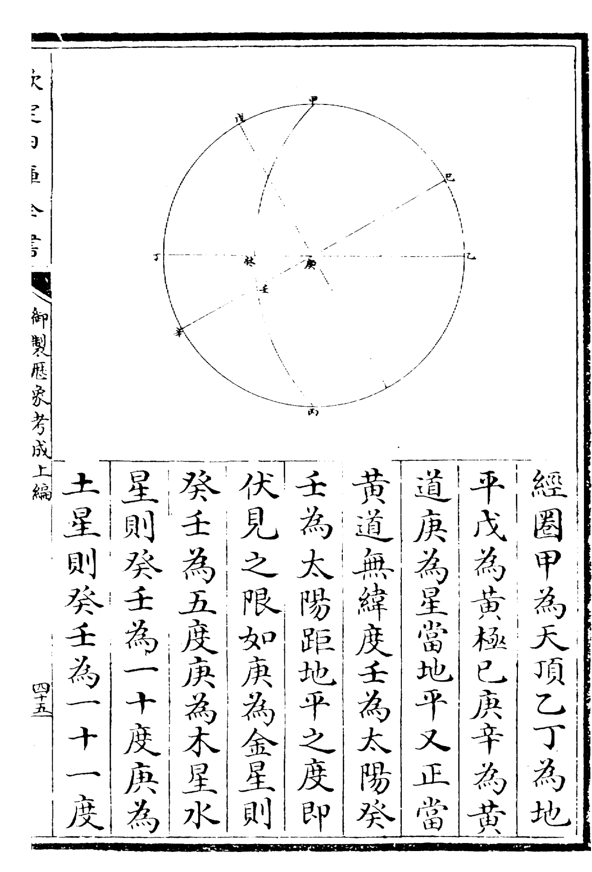
丙子次輪半徑有丙角為次緯角求得子甲丙角即星在次輪最近子之視緯度也

五星伏見

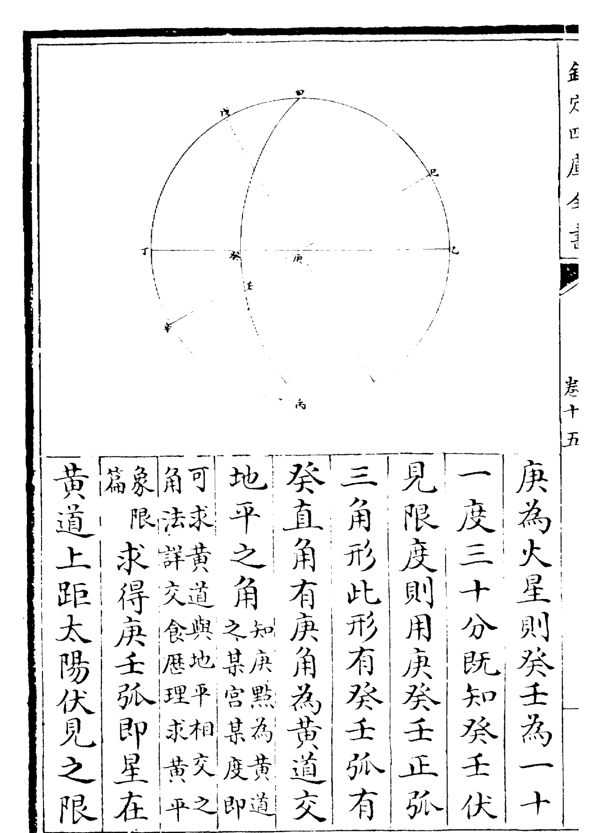
五星近太陽則伏遠太陽則見而伏見遲速之故有三一由星體之大小一由黃道之斜正一由緯度之南北如星體大黃道正升正降緯度在北則速見遲伏星體小黃道斜升斜降緯度在南則遲見速伏要皆視太陽在地平下之度為準新法厯書載西人多錄某測得金星當地平太陽在地平下五度即可見木星水星當地平太陽在地平下一十度方可見土星當地平太陽在地平下一十一度方可見火星當

地平太陽在地平下一十一度三十分方可見葢五星之體金星最大木水二星次之土星又次之火星最小星體大則太陽在地平下之度少即可見星體小則太陽在地平下之度多方可見夫太陽在地平下之度既不等則五星距太陽之度亦不等而伏見之遲速因之不等以此定為伏見之限加以黄道經緯度推之則五星在黄道之何宫度距太陽若干度則見若干度則伏皆可得而知矣

如圖甲乙丙丁為過黄極



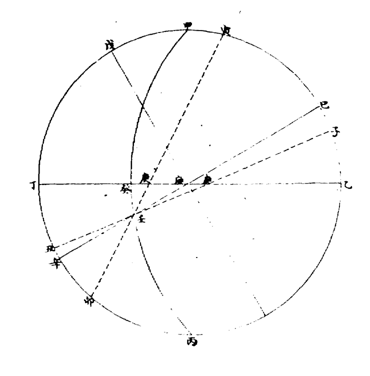
經圈甲為天頂乙丁為地平戊為黄極己庚辛為黄道庚為星當地平又正當黄道無緯度壬為太陽癸壬為太陽距地平之度即伏見之限如庚為金星則癸壬為五度庚為木星水星則癸壬為一十度庚為土星則癸壬為一十一度



庚為火星則癸壬為一十一度三十分既知癸壬伏見限度則用庚癸壬正弧三角形此形有癸壬弧有癸直角有庚角為黃道交地平之角知庚點為黃道之某宮某度即可求黃道與地平相交之角法詳交食歷理求黃平象限篇求得庚壬弧即星在黃道上距太陽伏見之限

星距太陽之黄道度大於庚壬弧則見小於庚壬弧則伏癸壬弧五星既各不等則庚壬弧亦不等此因星體之大小而為伏見之遲速者也

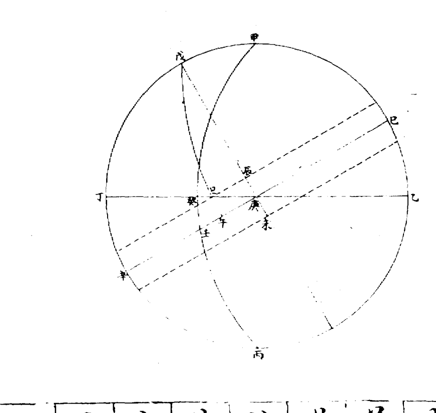
又癸壬伏見限五星各有定數而庚角則時時不同設黄道斜升斜降如子丑



則庚角小庚角小則庚壬弧轉大設黃道正升正降如寅卯則庚角大庚角大則庚壬弧轉小此因黃道之斜正而為伏見之遲速者也

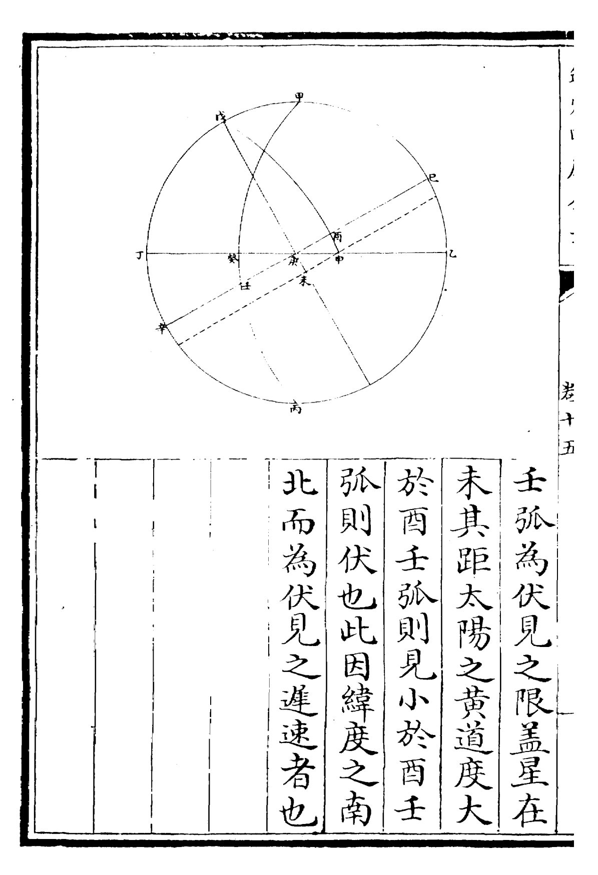
又設星在黃道北如辰其距緯為辰庚其經度仍在庚正當地平而星已在地

平之上則庚壬弧不足以定伏見之限試作辰巳距等圈交地平於巳從黃極戊過巳作經圈截黃道於午則午壬弧為星距太陽伏見之限乃用庚巳午正弧三角形此形有午直角有庚角為黃道交地平之角有巳午距緯與辰庚等



求得庚午弧與庚壬弧相減餘午壬弧為伏見之限蓋星在辰其距太陽之黄道度大於午壬弧則見小於午壬弧則伏也設星在黄道南如未其距緯為庚未其經度仍在庚正當地平而星尚在地平之下則庚壬弧亦不足以定伏見

之限試作未申距等圈交地平於申從黃極戊至申作經圈截黃道於酉則酉壬弧為星距太陽伏見之限乃用庚申酉正弧三角形此形有酉直角有庚角為黃道交地平之角有酉申距緯與庚未等求得酉庚弧與庚壬弧相加得酉



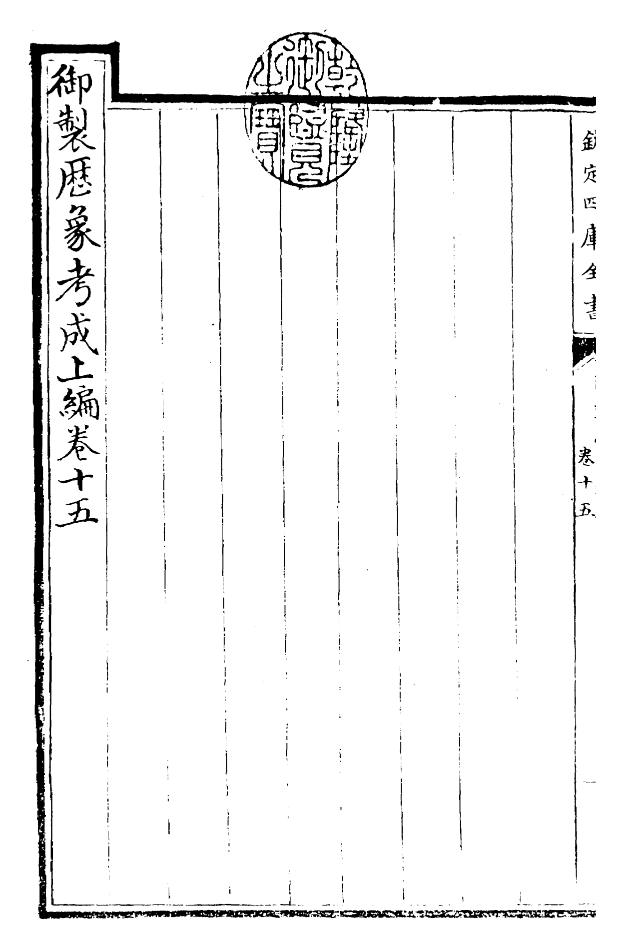
壬弧為伏見之限盖星在未其距太陽之黃道度大於酉壬弧則見小於酉壬弧則伏也此因緯度之南北而為伏見之進速者也

五星視差

五星視差生於地半徑其測算之法並與太陽太陰同土木二星距地極遠地半徑與本天半徑之比例土星為一與一萬零九百五十三木星為一與五千九百一十八其最大之視差俱不滿一分可以不計火星在最高之比例為一與三千一百二十三其最大之視差為一分六秒在中距之比例為一與一千七百四十四其最大之視差為一分五十八秒在最卑之比例為一與四百一十其最大之視差為八分

二十三秒金星在最高之比例為一與一千九百八十三其最大之視差為一分四十四秒在中距與太陽同在最卑之比例為一與三百零一其最大之視差為一十一分二十五秒水星在最高之比例為一與一千六百三十三其最大之視差為二分零六秒在中距與太陽同在最卑之比例為一與六百五十一其最大之視差為五分一十七秒蓋五星距地之遠近不等故視差之大小亦不等今亦約為最高中距最卑三限用火金水三星距地心與地半徑之比

例數逐度各求地半徑差以立表



御製歷象考成上編卷十五

總校官進士臣胡　榮

校對官中官正臣郭長發

謄録監生臣周嘉猷

繪圖監生臣戴禹汲

欽定四庫全書薈要

子部

御製歴象考成上編卷十六

詳校官主事臣陳木

御製歷象考成上編卷十六

七政宿度

中星時刻

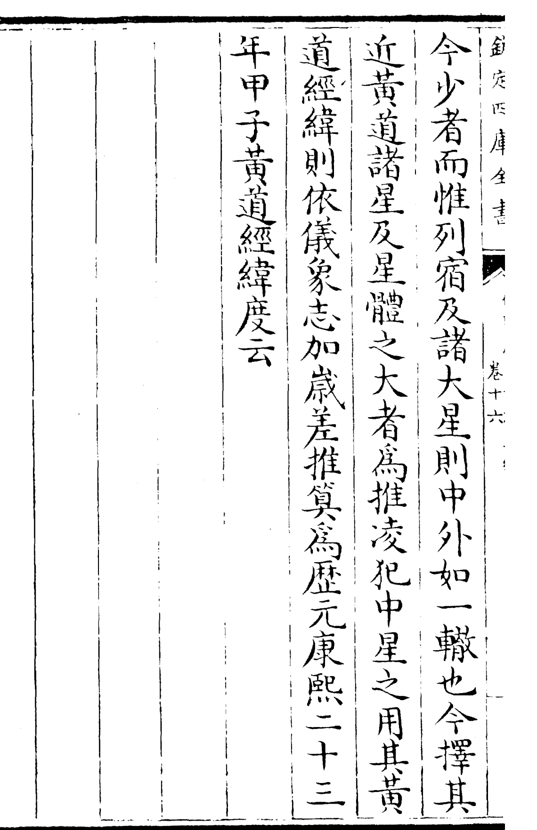
恒星出入地平

恒星總論

恒星之名見於春秋而四仲中星及斗牽牛織女參昴箕畢大火農祥龍尾鳥帑天駟天黿之屬散見於尚書易詩左傳國語至周禮春官馮相氏掌二十八星之位而禮記月令大戴禮夏小正稍具諸星見伏之節蓋古者敬天勤民因時出政皆以星爲紀秦炬之後羲和舊術無復可稽其傳者惟史記天官書而所載簡略後漢張衡云中外之官常明者百有二十四可名者三百二

十為星二千五百而其書不傳至三國時太史令陳卓始列巫咸甘石三家所著星圖總二百八十三官一千四百六十四星隋丹元子作步天歌叙三垣二十八宿共一千四百六十七星為觀象之津梁然尚未有各星經緯度數自唐宋而後諸歷以儀象考測始有各星入宿去極度數視古加密矣新法歷書恒星圖表共星一千二百六十六分為六等第一等星一十七第二等星五十七第三等星一百八十五第四等星三百八十九第

五等星三百二十三第六等星二百九十五外無名不入等者四百五十九康熙壬子年欽天監新修儀象志恒星亦分六等而其數又與新法歷書微異第一等星一十六第二等星六十八第三等星二百零八第四等星五百一十二第五等星三百四十二第六等星七百三十二總計一千八百七十八蓋觀星者以目之所能辨因其形體聯綴成象而命之名其微茫昏暗者多不可考故各家星官之學有古少而今多者亦有古多而



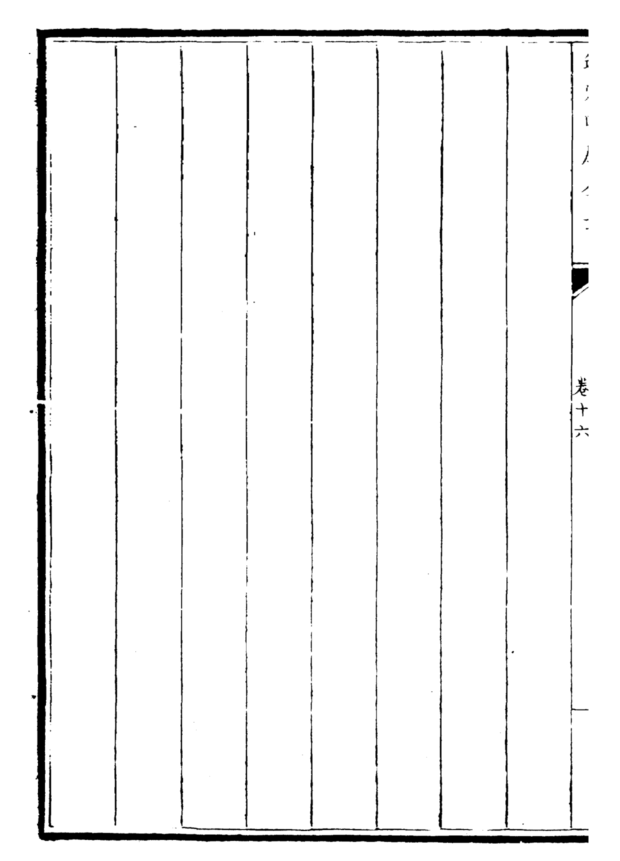
今少者而惟列宿及諸大星則中外如一轍也今擇其近黃道諸星及星體之大者為推凌犯中星之用其黃道經緯則依儀象志加歲差推算為歷元康熙二十三年甲子黃道經緯度云

恒星東行

恒星行即古歲差也古歷俱謂恒星不動而黃道西移今謂黃道不動而恒星東行蓋使恒星不動而黃道西移則恒星之黃道經緯度宜每歲不同而赤道經緯度宜終古不變今測恒星之黃道經度每歲東行而緯度不變至於赤道經度則逐歲不同而緯度尤甚自星紀至鶉首六宮星在赤道南者緯度古多而今漸少在赤道北者緯度古少而今漸多自鶉首至星紀六宮星在

赤道南者緯度古少而今漸多在赤道北者緯度古多而今漸少凡距赤道二十三度半以内之星在赤道北者皆可以過赤道南在赤道南者亦可以過赤道北則恒星循黄道東行而非黄道之西移明矣新法歴書載西人第谷以前恒星東行之數或云百年而行一度或云七十餘年而行一度或云六十餘年而行一度隨時修改訖無定數與古歴累改歳差之意同迨至第谷殫精推測方定恒星每歳東行五十一杪約七十年有餘

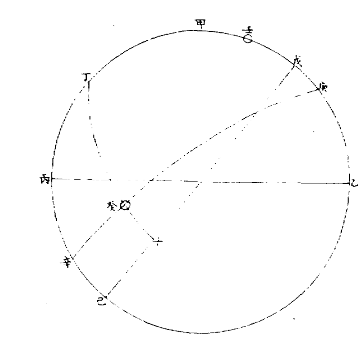
而行一度而元郭守敬所定亦為近之至今一百四十餘年驗之於天雖無差忒但星行微渺必歴多年其差乃見然則第谷所定之數亦未可泥為定率惟隨時測驗依天行以推其數可也



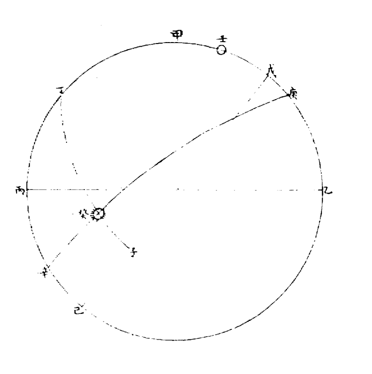
測恒星法

恒星東行既依黃道則測定一年之黃道經緯度而逐年之黃道經緯度皆視此矣然欲測諸恒星必以一星作距而欲測黃道經緯度必以赤道經緯度為宗蓋諸曜隨天左旋惟赤極不動其經緯既與黃道相當又與地平相應時刻之早晚於是乎紀太陽之躔次於是乎辨非赤道則黃道無從而稽也其法擇恒星之大者測其方中時刻及正午高弧乃以本時太陽赤道經度與太陽距午正赤道經度相加即星

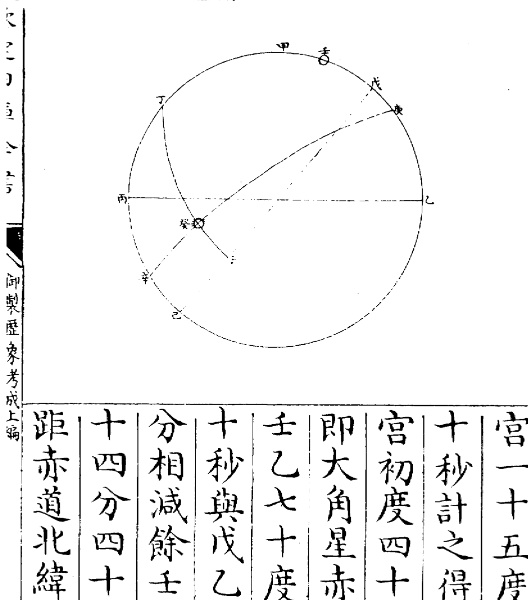
之赤道經度又以正午高弧與赤道高度相減即星之赤道緯度既得赤道經緯度則用弧三角法推得黄道經緯度既得一星之黄赤經緯度即以此一星作距或用黄道赤道諸儀測其相距之經緯或用地平象限諸儀測其偏度及高弧而諸星之黄赤經緯度皆可得矣要之測恒星之法先測一星為準而此星經度必取定於太陽倘於時刻差四分則於天行差一度故須參互考驗方得密合或用太陰及太白比測者然皆有視差不如用太陽之確準也



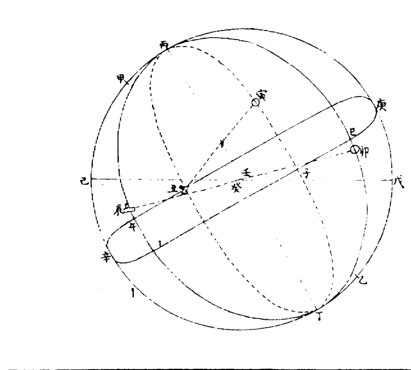
設如亥初初刻測得大角星方中正午高弧七十度四十九分四十秒本時太陽赤道經度爲實沈宮一十五度四十九分一十秒求大角星黃赤經緯度如圖甲爲天頂甲乙丙丁爲子午圈乙丙爲地平丁爲北極戊己爲赤道庚辛爲



黃道壬爲大角星當赤道之戊戊乙爲京師赤道高五十度零五分壬乙爲星高弧七十度四十九分四十秒癸爲太陽當赤道之子戊子爲亥初初刻距午正赤道經度以亥初初刻距午正之九小時變作一百三十五度自子點實沈

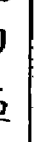


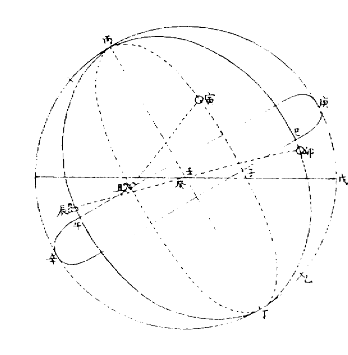
宮一十五度四十九分一十秒計之得戊點爲大火宮初度四十九分一十秒即大角星赤道經度又以壬乙七十度四十九分四十秒與戊乙五十度零五分相減餘壬戊二十度四十四分四十秒即大角星距赤道北緯度乃用弧三



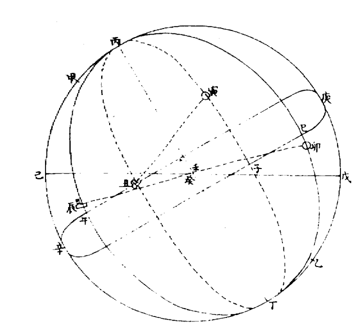
角法推之即得大角星黃道經度爲壽星宮二十度二十二分三十秒緯度距黃道北三十一度零三分也法與斜弧三角形設例第七則同

設如以大角星作距用黃道儀測心宿第二星如圖甲乙爲南北極丙丁爲黃極軸甲丙乙丁爲過二極

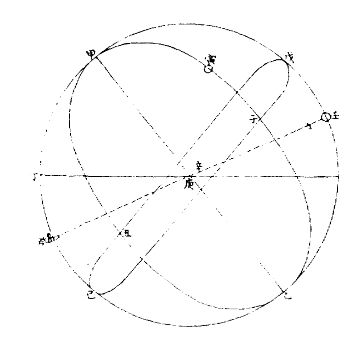




經圈戊己爲地平庚辛爲黄道庚爲冬至辛爲夏至壬爲黄道心壬癸爲黄道心緯表子點爲壽星宮二十度二十二分三十秒即大角星黄道經度丑點爲其對衝即降婁宮二十度二十二分三十秒於丑點安表耳對丙丁黄極軸見

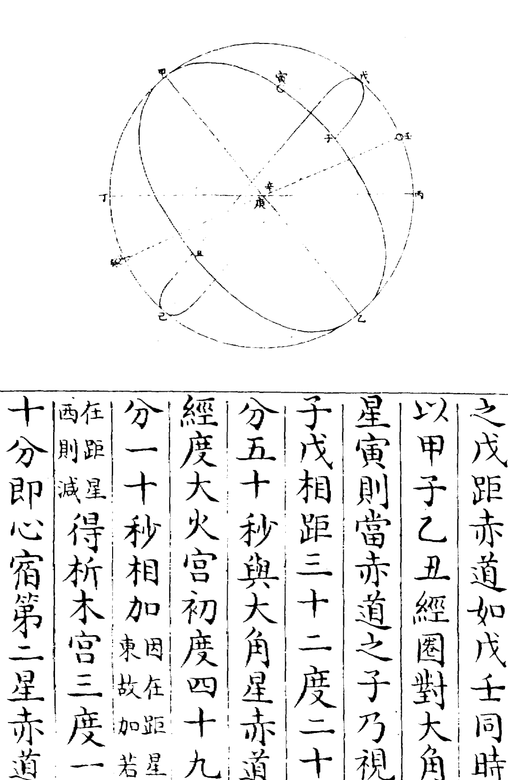


大角星如寅當黃道之子同時於丙卯丁辰黃道經圈辰點安表耳對壬癸緯表見心宿第二星如卯當黃道之巳乃視巳點爲析木宮五度五十五分三十秒即心宿第二星黃道經度又視辰午四度二十七分與卯巳等即心宿第二

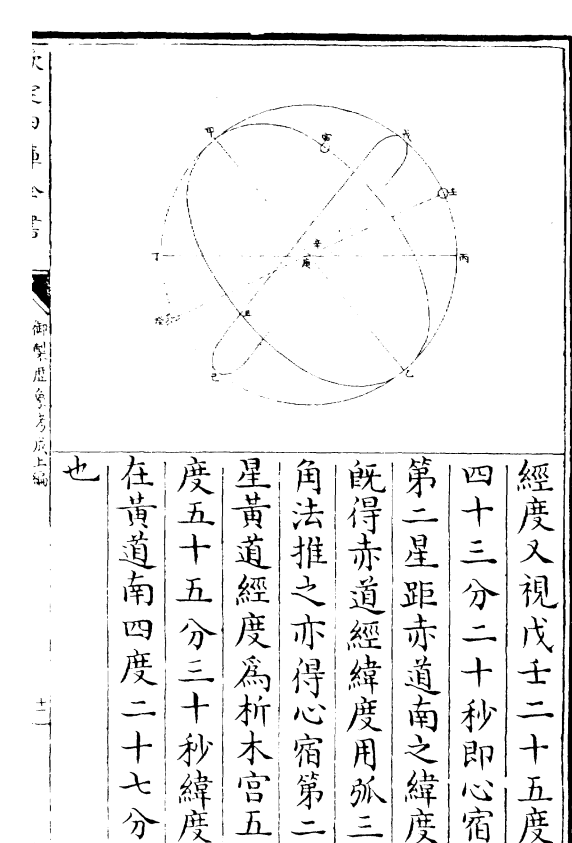


星距黃道南之緯度也

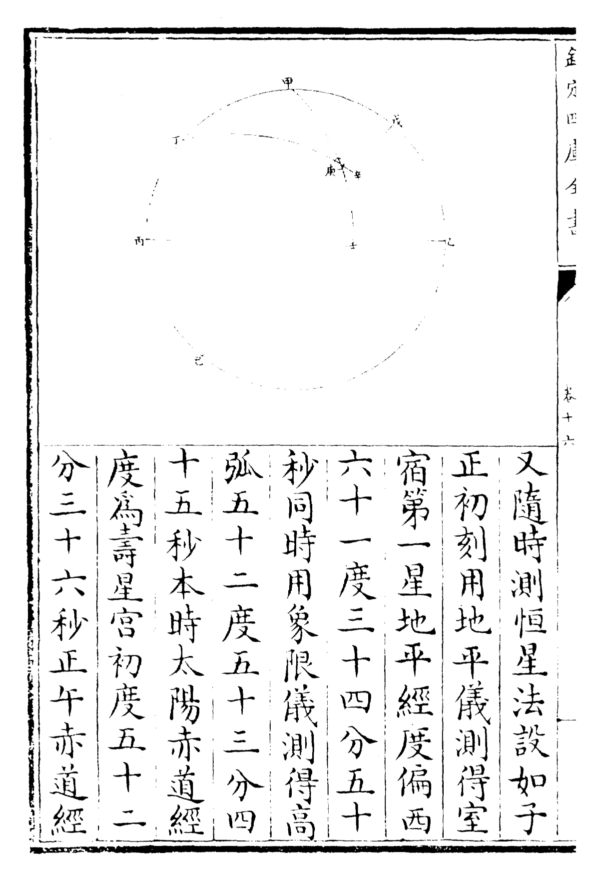
設如用赤道儀測之如圖甲乙爲赤極軸甲丙乙丁爲子午圈丙丁爲地平戊己爲赤道庚爲赤道心庚辛爲赤道心緯表壬爲心宿第二星正到子午圈上於癸點安表耳對庚辛緯表見心宿第二星當赤道



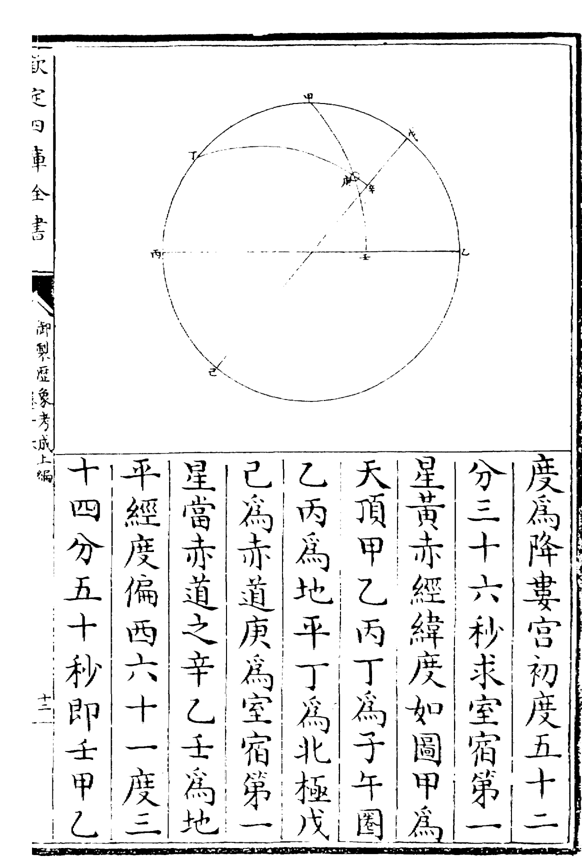
之戊距赤道如戊壬同時以甲子乙丑經圈對大角星寅則當赤道之子乃視子戊相距三十二度二十分五十秒與大角星赤道經度大火宮初度四十九分一十秒相加（因在距星東故加若在距星西則減）得析木宮三度一十分即心宿第二星赤道



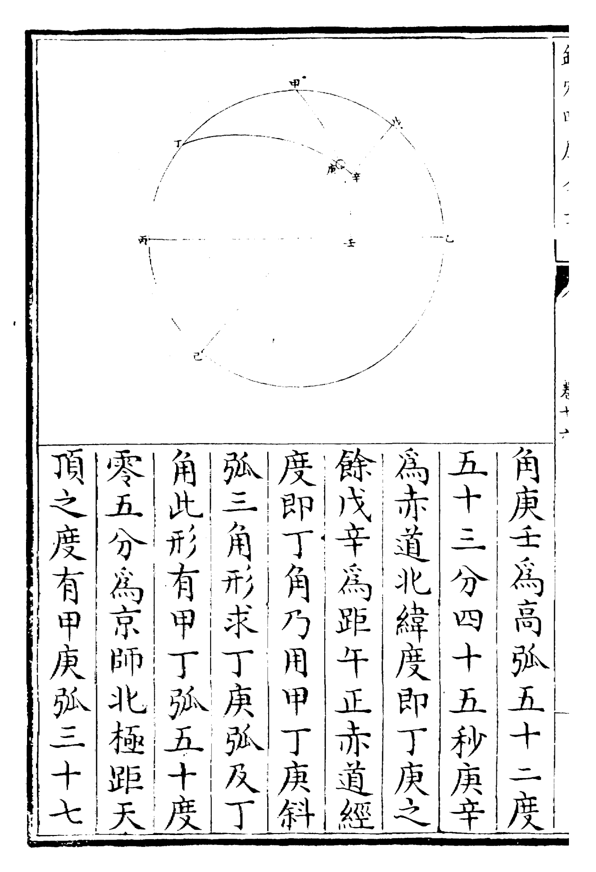
經度又視戊壬二十五度四十三分二十秒即心宿第二星距赤道南之緯度既得赤道經緯度用弧三角法推之亦得心宿第二星黃道經度爲析木宮五度五十五分三十秒緯度在黃道南四度二十七分也



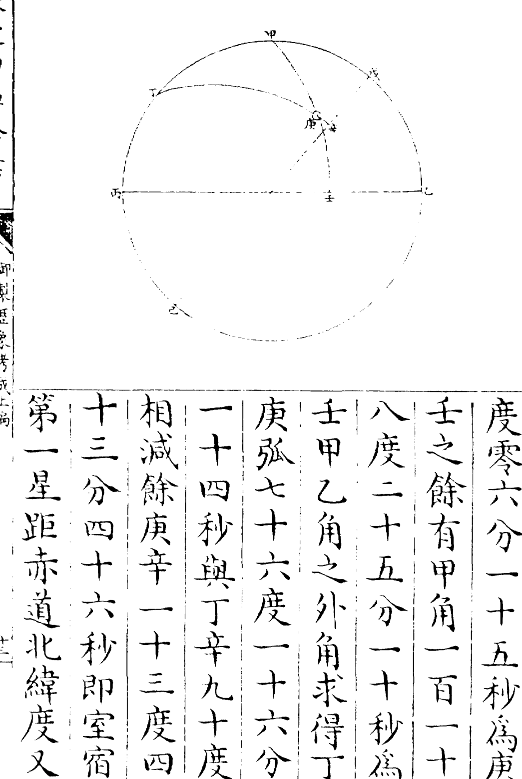
又隨時測恒星法設如子正初刻用地平儀測得室宿第一星地平經度偏西六十一度三十四分五十秒同時用象限儀測得高弧五十二度五十三分四十五秒本時太陽赤道經度爲壽星宮初度五十二分三十六秒正午赤道經



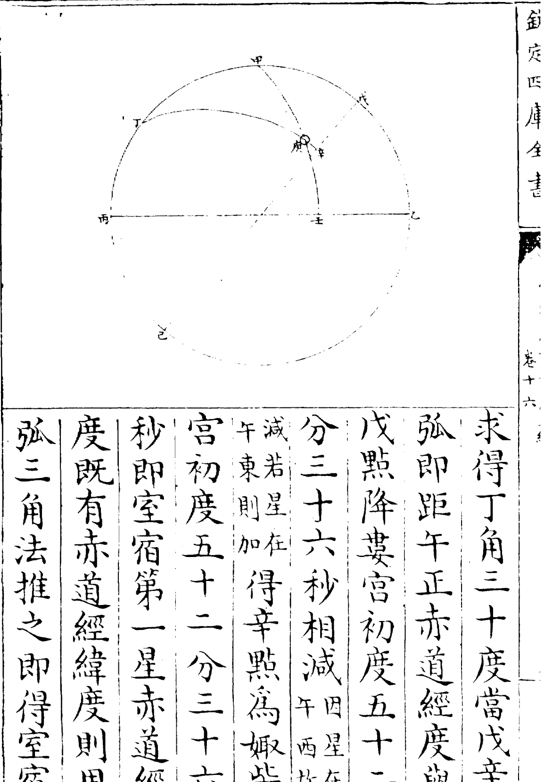
度為降婁宫初度五十二分三十六秒求室宿第一星黄赤經緯度如圖甲為天頂甲乙丙丁為子午圈乙丙為地平丁為北極戊己為赤道庚為室宿第一星當赤道之辛乙壬為地平經度偏西六十一度三十四分五十秒即壬甲乙



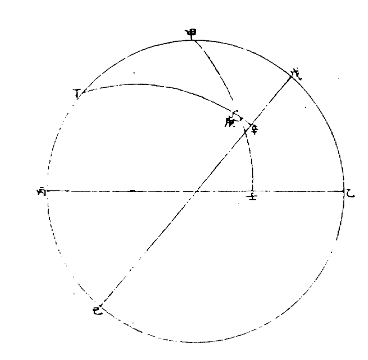
角庚壬爲高弧五十二度五十三分四十五秒庚辛爲赤道北緯度即丁庚之餘戊辛爲距午正赤道經度即丁角乃用甲丁庚斜弧三角形求丁庚弧及丁角此形有甲丁弧五十度零五分爲京師北極距天頂之度有甲庚弧三十七



度零六分一十五秒為庚壬之餘有甲角一百一十八度二十五分一十秒為壬甲乙角之外角求得丁庚弧七十六度一十六分一十四秒與丁辛九十度相減餘庚辛一十三度四十三分四十六秒即室宿第一星距赤道北緯度又



求得丁角三十度當戊辛弧即距午正赤道經度與戊點降婁宮初度五十二分三十六秒相減（因星在午西故減若星在午東則加）得辛點為娵訾宮初度五十二分三十六秒即室宿第一星赤道經度既有赤道經緯度則用弧三角法推之即得室宿



第一星黃道經度爲娵訾宮一十九度三十九分三十秒緯度在黃道北一十九度二十六分也此法或用月食時刻或用中星時刻隨時測量不必方中其所得太陽距正午赤道經度較準而所得之地平經緯度亦簡而易用距星測

他星倣此

三恒星比測考經度

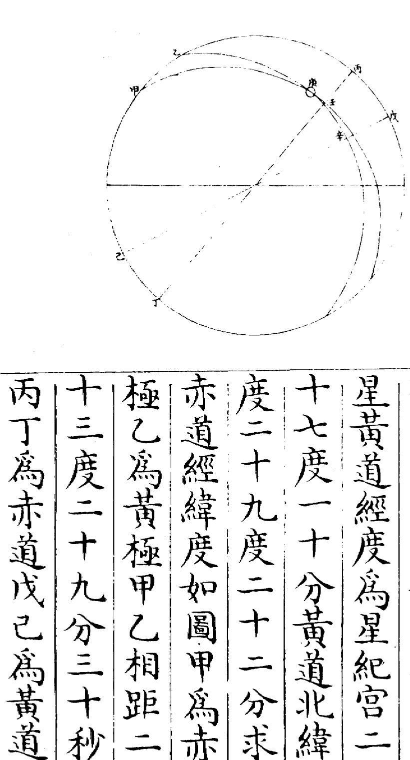
前用太陽經度推測各星經度尚恐所測未準又用左右兩星比測中一星以考驗之彼此分秒相符方為密合如原測得參宿第一星赤道經度實沈宮一十九度三十分南河第二星赤道經度鶉首宮一十八度零二分星宿第一星赤道經度鶉火宮一十八度三十一分今用赤道儀先測得參宿第一星與南河第二星相距二十八度三十二分以加參宿第一星赤道經度實沈

宮一十九度三十分得南河第二星赤道經度爲鶉首宮一十八度零二分又測得南河第二星與星宿第一星相距三十度二十九分以減星宿第一星赤道經度鶉火宮一十八度三十一分亦得南河第二星赤道經度爲鶉首宮一十八度零二分彼此參互考驗其數相同方知其不誤也

推恒星赤道經緯度

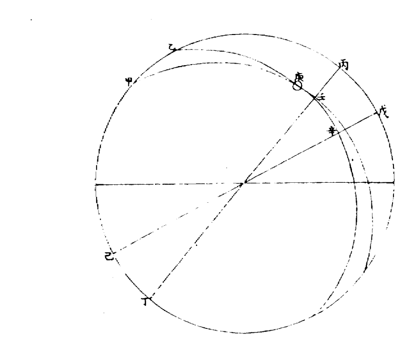
恒星赤道經緯度逐歲不同難以列表儀象志用加分算法固簡捷而理則未精蓋二分之後黃道度多赤道度少二至之後黃道度少赤道度多恒星既依黃道東行則升度差亦有增減況黃道與赤道斜交夏至後赤道北之星漸差而近冬至後赤道北之星漸差而遠緯度既差則經度亦必有差今立法以歷元甲子年各星黃道經度加歲差分得本年各星黃道經度然後用弧三角法推本年各星赤道經緯度

設例如左



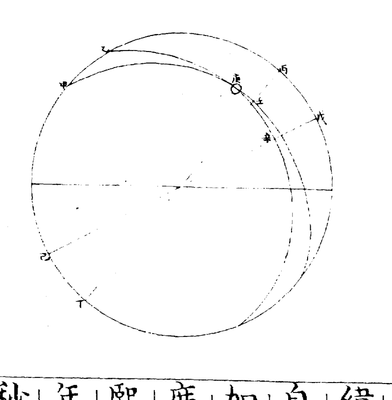
設歷元甲子年河鼓第二星黃道經度爲星紀宮二十七度一十分黃道北緯度二十九度二十二分求赤道經緯度如圖甲爲赤極乙爲黃極甲乙相距二十三度二十九分三十秒丙丁爲赤道戊己爲黃道

戊為冬至己為夏至庚為河鼓第二星當黃道之辛當赤道之壬戊辛為黃道經度距冬至二十七度一十分即戊乙辛角庚辛為星距黃道北二十九度二十二分丙壬為距冬至赤道經度即丙甲壬角庚壬為赤道北緯度即甲庚之



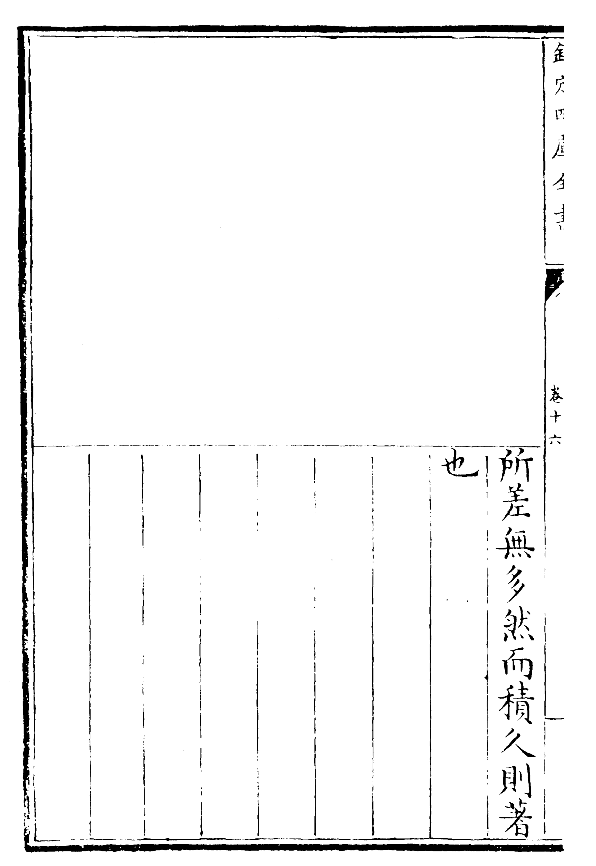
餘故用甲乙庚斜弧三角形求甲庚弧及甲角此形有甲乙邊二十三度二十九分三十秒有乙角一百五十二度五十分爲戊乙辛角之外角有乙庚弧六十度三十八分爲庚辛之餘求得甲庚弧八十一度五十四分五十六秒與九

十度相減餘八度零五分零四秒即赤道北緯度又求得甲角二十三度四十一分五十八秒即距冬至赤道經度為星紀宮二十三度四十一分五十八秒也若用加分算依儀象志内載康熙十一年壬子河鼓第二星赤道經度為星



紀宮二十三度三十七分緯度在赤道北八度九分自癸丑年起算每年經度加四十六秒一十二微緯度加七秒四十八微至康熙二十三年甲子計十二年經度應加九分一十四秒二十四微緯度應加一分三十三秒三十六微則

甲子年河鼓第二星赤道經度爲星紀宮二十三度四十六分一十四秒二十四微緯度在赤道北八度一十分三十三秒三十六微較細推所得之數經度多四分一十六秒二十四微緯度多五分二十九秒三十六微十二年之間雖

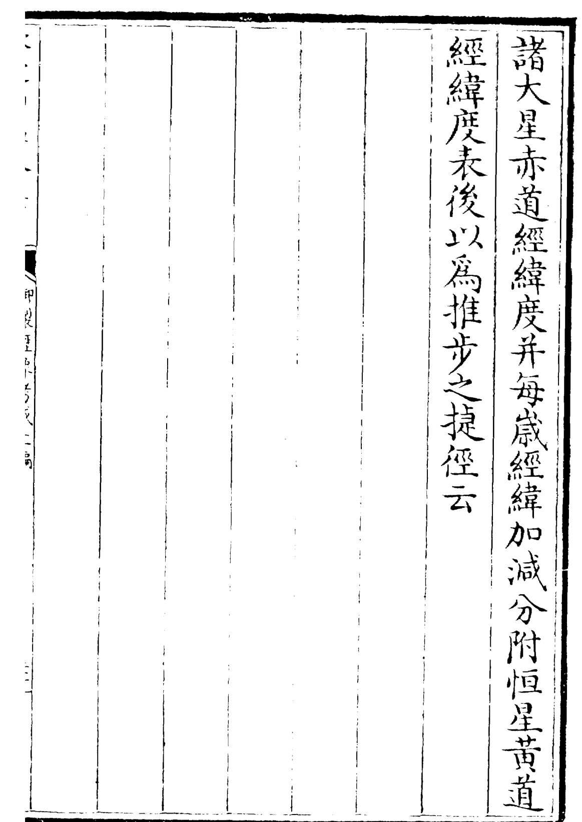


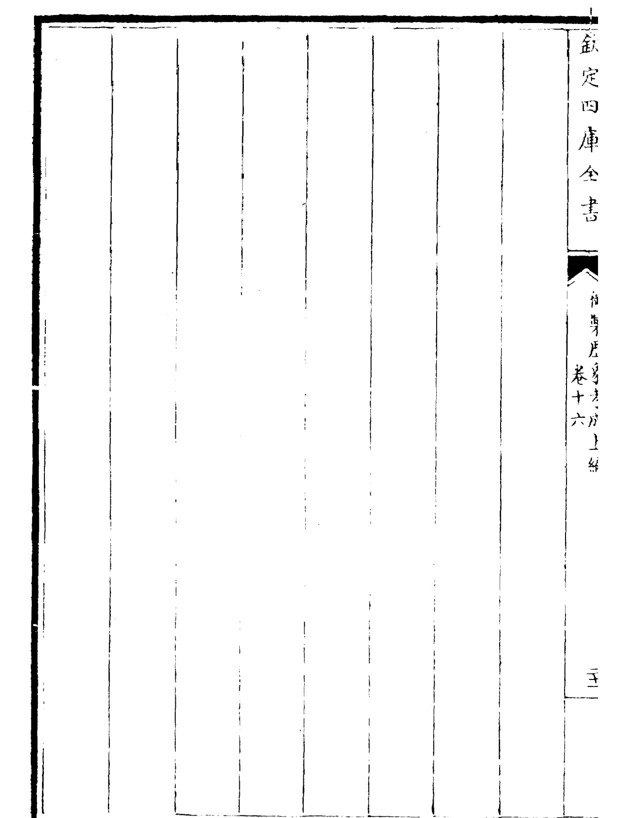
所差無多然而積久則著
也

七政宿度

日月五星皆有宿度古以十二宫定於二十八宿故宿度逐歲不同者經度亦因而不同今以二十八宿歴於十二宫故宿度逐歲有差而經度終古不變其法以歲差五十一秒按歲積之與各宿第一星黄道經度相加為本年黄道宿鈐乃於七政黄道經度内減去相當黄道宿度餘即七政黄道宿度蓋七政恒星皆宗黄道故宿度亦以黄道推也至於日月交食則并用赤道宿因

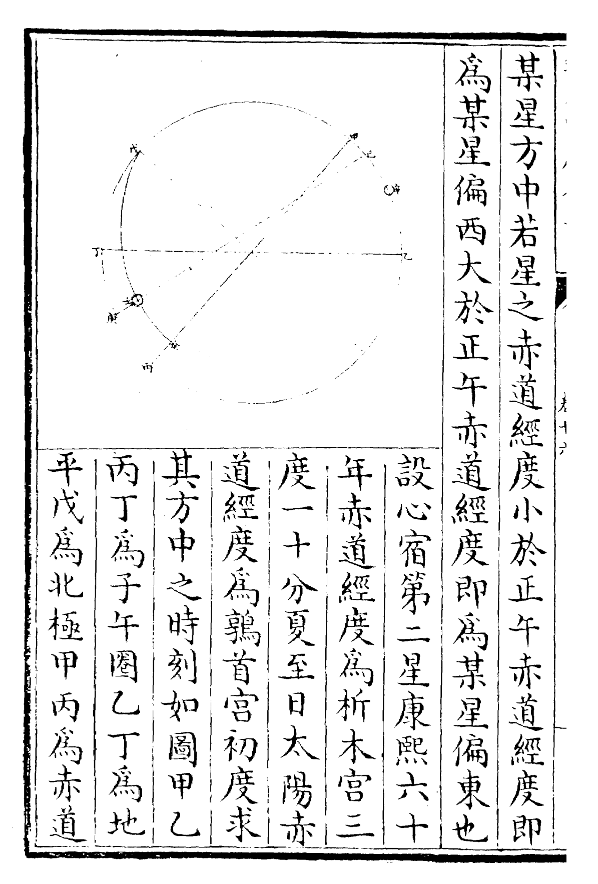
其關於天行最著故於推算獨詳然各宿赤道經緯度逐歲不同須按推恒星赤道經度法求得本年各宿第一星赤道經度爲本年赤道宿鈐乃於太陽太陰赤道宿度若夫測量中星每以大星作距儀象志載康熙壬子年二十八宿距星及諸大星赤道經緯度并每歲經緯加減分爲求赤道宿度及測量中星之用其加減分所差無多而各星赤道經緯度則以渾儀比測與推算多不合今用弧三角法推得歷元甲子年二十八宿及


諸大星赤道經緯度并每歲經緯加減分附恒星黃道經緯度表後以為推步之捷徑云



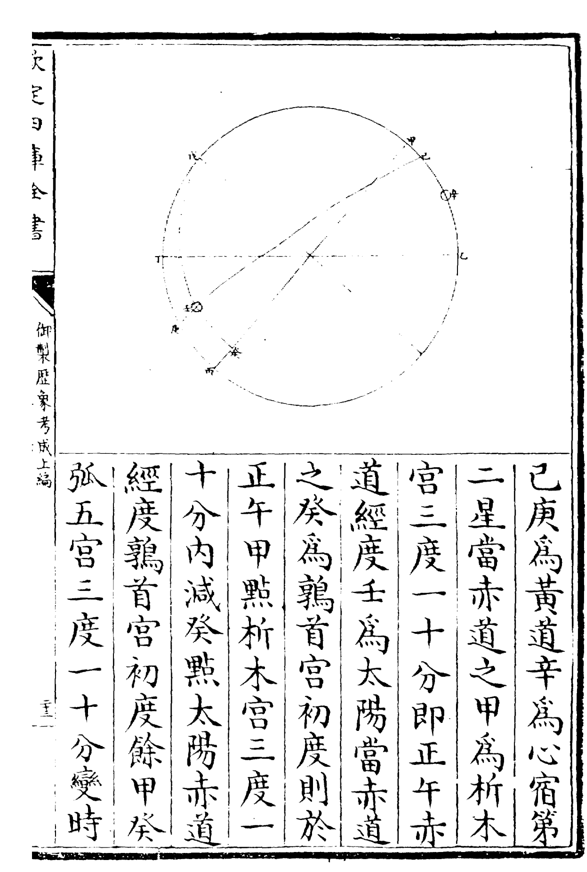
中星時刻

歷法最重中星有中星可以知時刻有時刻亦可以知中星中星與時刻相符則恒星之經度可稽太陽之躔次可驗而太陰與五星皆於是取徵焉中星求時刻者以中星赤道經度即本時正午赤道經度與本日太陽赤道經度相減餘數變時自午正後起算即得時刻時刻求中星者以本時太陽赤道經度與本時太陽距午正後赤道經度相加即得本時正午赤道經度視本年某星赤道經度與正午赤道經度相合即為

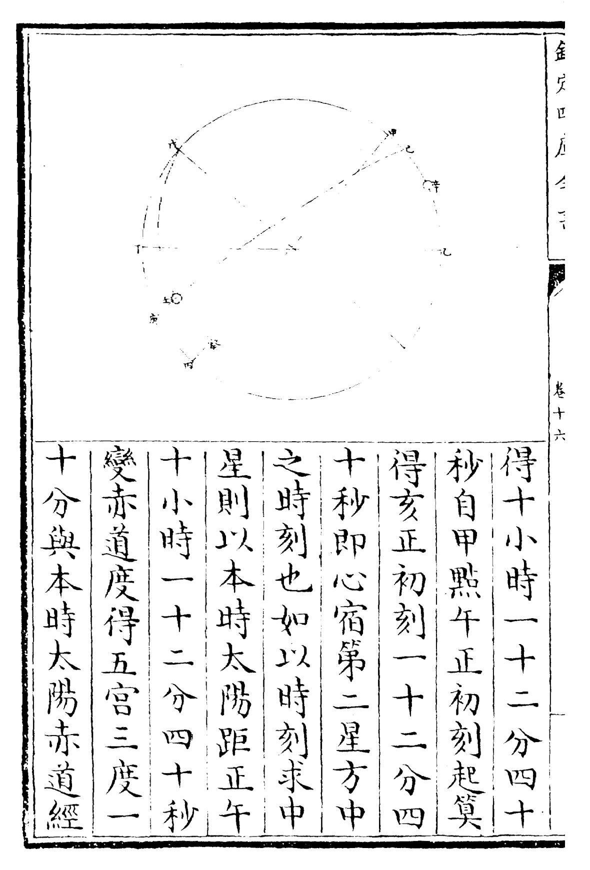


某星方中若星之赤道經度小於正午赤道經度即爲某星偏西大於正午赤道經度即爲某星偏東也

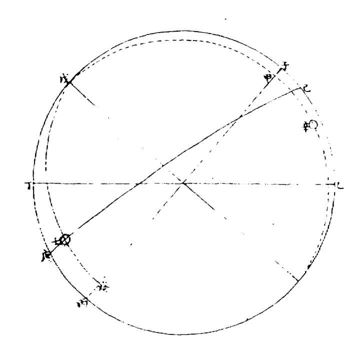
設心宿第二星康熙六十年赤道經度爲析木宮三度一十分夏至日太陽赤道經度爲鶉首宮初度求其方中之時刻如圖甲乙丙丁爲子午圈乙丁爲地平戊爲北極甲丙爲赤道



己庚為黄道辛為心宿第二星當赤道之甲為析木宫三度一十分即正午赤道經度壬為太陽當赤道之癸為鶉首宫初度則於正午甲點析木宫三度一十分内減癸點太陽赤道經度鶉首宫初度餘甲癸弧五宫三度一十分變時

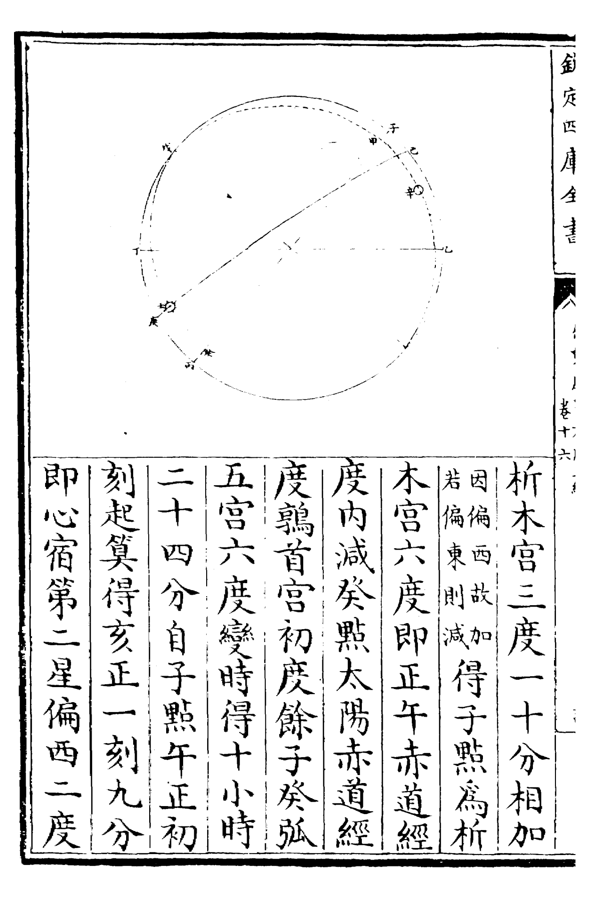


得十小時一十二分四十秒自甲點午正初刻起算得亥正初刻一十二分四十秒即心宿第二星方中之時刻也如以時刻求中星則以本時太陽距正午十小時一十二分四十秒變赤道度得五宮三度一十分與本時太陽赤道經

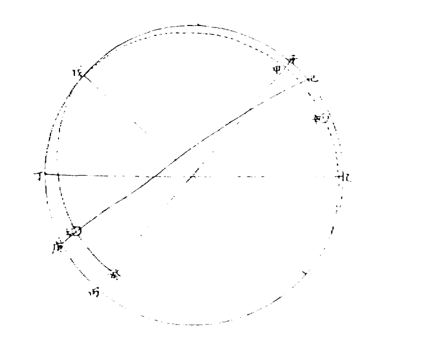


度鶉首宮初度相加得析木宮三度一十分爲本時正午赤道經度與本年心宿第二星赤道經度相合即爲心宿第二星方中也

設本日心宿第二星偏西二度五十分求時刻則赤道經度偏西如子甲乃以子甲二度五十分與甲點



析木宮三度一十分相加因偏西故加若偏東則減得子點爲析木宮六度即正午赤道經度內減癸點太陽赤道經度鶉首宮初度餘子癸弧五宮六度變時得十小時二十四分自子點午正初刻起筭得亥正一刻九分即心宿第二星偏西二度

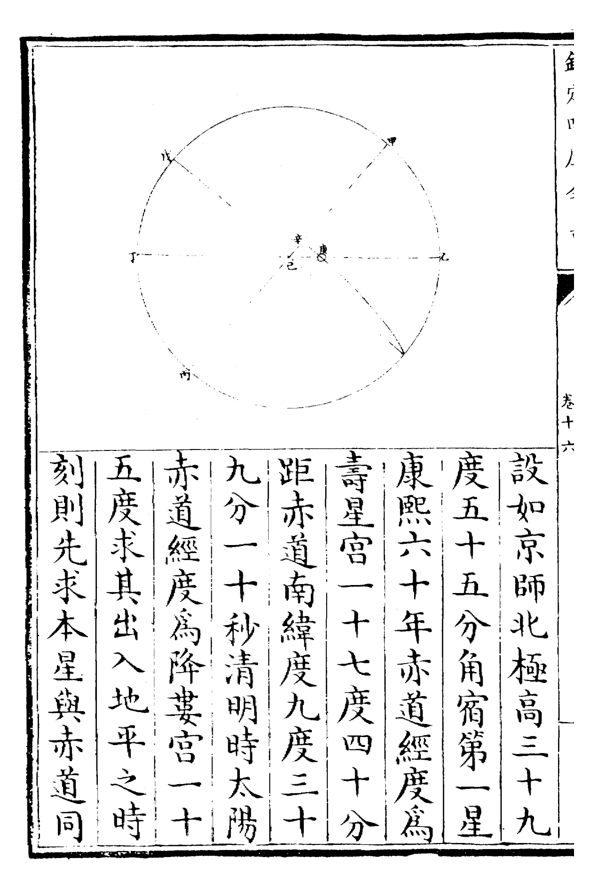


五十分之時刻也如以時刻求中星則以本時太陽距正午十小時二十四分變赤道度得五宮六度與本時太陽赤道經度鶉首宮初度相加得析木宮六度為本時正午赤道經度內減本年心宿第二星赤道經度析木宮三度一十

分取本年恒星赤道經度相近者用之餘二度五十分即爲心宿第二星偏西二度五十分也

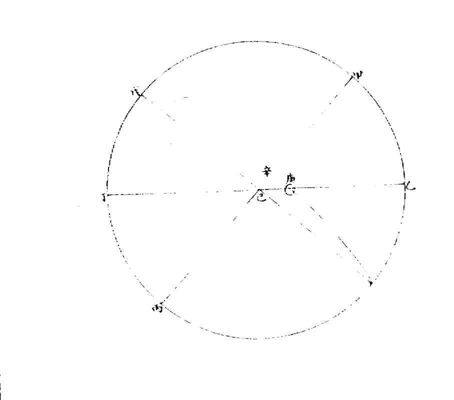
恒星出入地平

恒星隨宗動天東出西入旋轉有常因節氣有冬夏晝夜有永短人居有南北故所見恒星出入地平之時刻因時各異隨地不同也夫逐時皆有出入地平之恒星逐星皆有出入地平之時刻可以測候而得亦可以推步而知其法用本地北極高度及本星赤道經緯度求得本星與赤道同出入地平之度乃與本時太陽赤道經度相減即得本星出入地平之時刻也



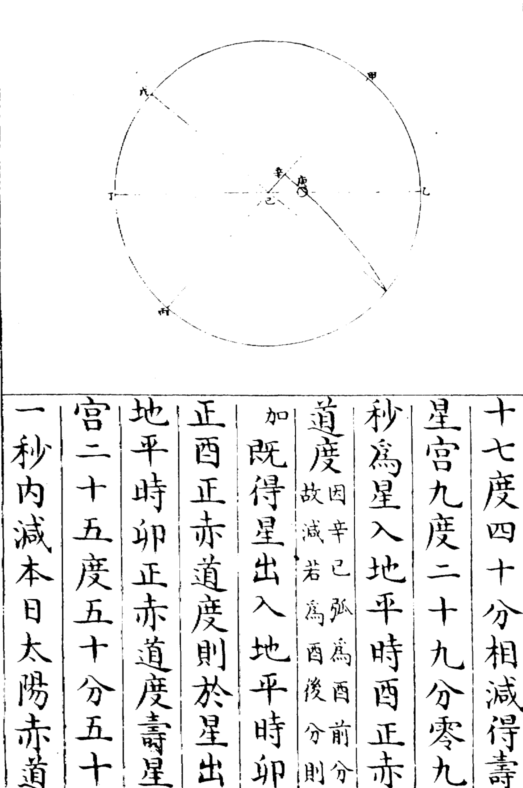
設如京師北極高三十九度五十五分角宿第一星康熙六十年赤道經度為壽星宮一十七度四十分距赤道南緯度九度三十九分一十秒清明時太陽赤道經度為降婁宮一十五度求其出入地平之時刻則先求本星與赤道同

出入地平之度如圖甲乙丙丁爲子午圈乙丁爲地平戊爲北極戊丁爲京師北極高三十九度五十五分甲丙爲赤道甲乙爲京師赤道高五十度零五分己爲赤道出入地平之度即卯正酉正之位庚爲角宿第一星當赤道之辛爲



壽星宮一十七度四十分庚辛為距赤道南緯度九度三十九分一十秒辛己為星出入地平在卯後酉前分星在赤道南為卯後酉前分星在赤道北為卯前酉後分與太陽出入地平之理同乃用己辛庚正弧三角形求辛己弧此形有辛直角有己角五十度零五分有庚辛

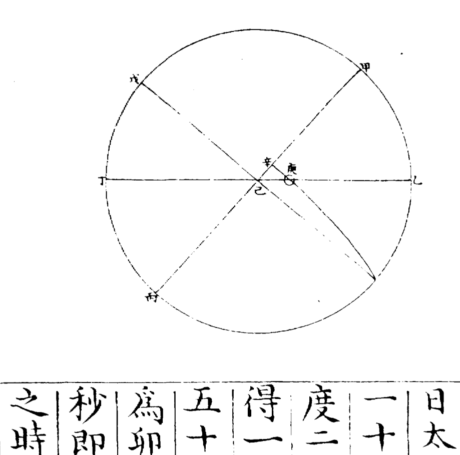
弧九度三十九分一十秒求得辛己弧八度一十分五十一秒以辛己弧與辛點壽星宮一十七度四十分相加得壽星宮二十五度五十分五十一秒為星出地平時卯正赤道度因辛己弧為卯後分故加若為卯前分則減又以辛己弧與辛點壽星宮一



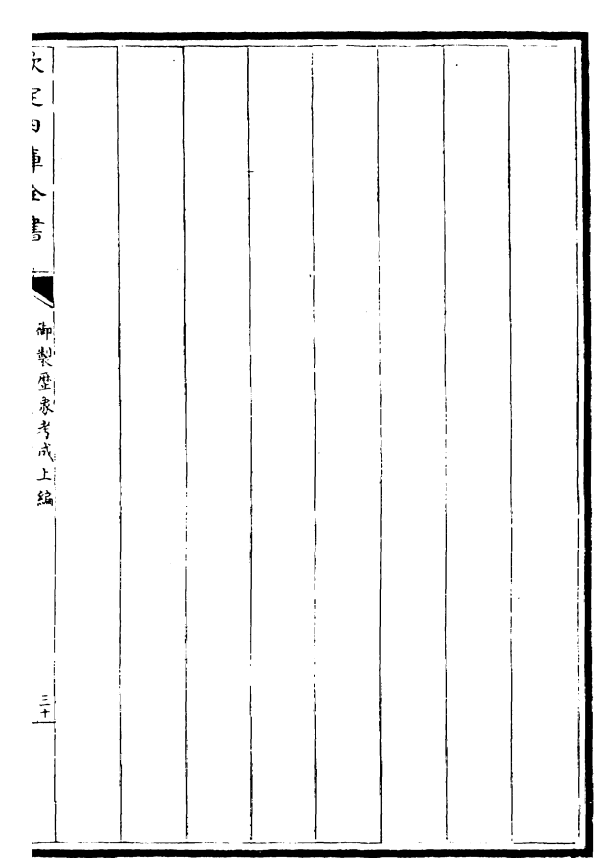
十七度四十分相減得壽星宮九度二十九分零九秒爲星入地平時酉正赤道度因辛己弧爲酉前分故減若爲酉後分則加既得星出入地平時卯正酉正赤道度則於星出地平時卯正赤道度壽星宮二十五度五十分五十一秒內減本日太陽赤道

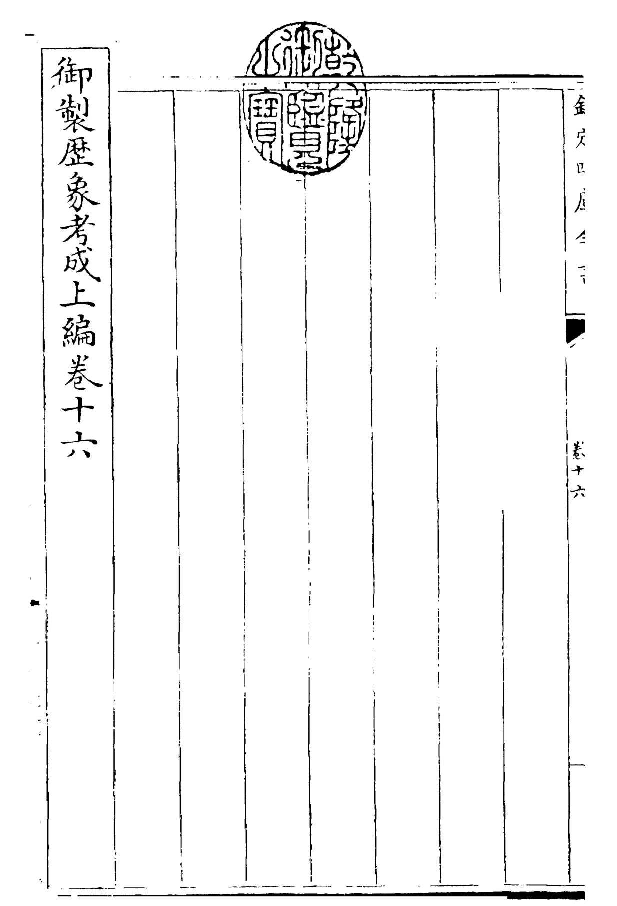
戌　甲　午　辰　庚　卯　酉

經度降婁宮一十五度不及減者加十二宮減之餘六宮一十度五十分五十一秒變時得一十二小時四十三分二十三秒自卯正後計之為酉正二刻十三分二十三秒即角宿第一星出地平之時刻又於星入地平時酉正赤道度壽星宮九度



二十九分零九秒內減本日太陽赤道經度降婁宮一十五度餘五宮二十四度二十九分零九秒變時得一十一小時三十七分五十七秒自酉正後計之爲卯初二刻七分五十七秒即角宿第一星入地平之時刻也




御製曆象考成上編卷十六
乾隆御覽之寶
欽定四庫全書
卷十六



總校官進士臣胡　榮
校對官中官正臣郭長發
謄録監生臣周嘉猷
繪圖監生臣戴禹汲